

Plano Estadual de

Recursos Hídricos

Acre 2012





Plano Estadual de
Recursos Hídricos

Acre

Rio Branco
2012



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Dilma Vana Rousseff
Presidenta da República

Michel Miguel Elias Temer Lulia
Vice-Presidenta da República

Izabella Mônica Vieira Teixeira
Ministra do Meio Ambiente

Francisco Gaitani
Secretário-Executivo

Pedro Wilson Guimarães
Secretário de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano

Julio Thadeu Silva Kettelhut
Diretor Substituto do Departamento de Recursos Hídricos

Franklin de Paula Júnior
Gerente de Políticas e Planejamento



GOVERNO DO ESTADO DO ACRE

Tião Viana

Governador do Estado do Acre

César Messias

Vice-Governador

José Fernandes do Rêgo

Secretário de Estado de Articulação Institucional – SAI

Márcia Regina de Sousa Pereira

Chefe da Casa Civil

Lourival Marques de Oliveira Filho

Secretário de Estado de Extensão Agroflorestal e
Produção Familiar – SEAPROF

Edvaldo Magalhães

Secretaria de Estado de Desenvolvimento Florestal, da
Indústria, do Comércio e dos Serviços Sustentáveis
-SEDENS

Daniel Queiroz de Sant'Ana

Secretário de Estado de Educação e Esporte – SEE

Suely de Souza Melo da Costa

Secretária de Estado de Saúde – SESACRE

Márcio Veríssimo Carvalho Dantas

Secretário de Estado de Planejamento – SEPLAN

Leonildo Rosas Rodrigues

Secretário de Estado de Comunicação Social – SECOM

José Carlos Reis da Silva

Secretário de Estado de Pequenos Negócios - SEPN

Ildor Reni Graebner

Secretário de Estado de Segurança Pública – SESP

Mâncio Lima Cordeiro

Secretário de Estado da Fazenda- SEF

Flora Valladares Coelho

Secretária de Estado de Gestão Administrativa – SGA

Ilmara Rodrigues Lima

Secretária de Estado de Esporte, Turismo e Lazer – SETUL

Nilson Mourão

Secretário de Estado de Justiça e Direitos Humanos – SEJUDH

Antonio Torres

Secretário de Estado de Desenvolvimento Social – SEDS

Concita Maia

Secretária de Estado de Políticas para Mulheres - SEPMULHERES

Mauro Jorge Ribeiro

Secretário de Estado de Agropecuária – SEAP

Eufra Ferreira do Amaral

Diretor Presidente do Instituto de Mudanças Climáticas e Regulação de Serviços Ambientais - IMC

Sebastião Fernando Ferreira Lima

Diretor Presidente do Instituto de Meio Ambiente do Acre – IMAC

Wolvenar Camargo Filho

Secretário de Estado de Infraestrutura e Obras Públicas – SEOP e Secretário de Estado de Habitação de Interesse Social – SEHAB

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE- SEMA

Carlos Edegard de Deus

Secretário de Estado de Meio Ambiente

Magaly Medeiros

Diretora Executiva

Vera Lúcia Reis

Assessora Técnica

Elzira Maria Rodrigues Reis

Chefe de Gabinete



Maria de Fátima Ferreira da Silva

Coordenadora do Departamento de Educação e Difusão Ambiental

Maria da Conceição Marques

Coordenadora do Departamento de Ordenamento Territorial

Cristina Maria Batista de Lacerda

Coordenadora do Departamento de Gestão da Biodiversidade e Áreas Protegidas

Maria Marli Ferreira da Silva

Coordenadora do Departamento de Gestão de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental

Equipe Técnica do Plano Estadual de Recursos Hídricos- PLERH-AC

Departamento de Gestão de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental

Claudemir Mesquita

Edvaldo Paiva

Júlio Cesar Pinho Mattos

Francilino Monteiro e Silva

Hellenne Silva Albuquerque

James Antonio Messias da Silva

Mavi de Souza

Maria Antonia Zabala de Almeida Nobre

Maria Marli Ferreira da Silva

Maria Lúzia Falcão de Freitas

Nadir de Souza Dantas

Ramadan Saab

Rosa Maria Mendes de Souza

Sebastião Freitas da Silva

Vera Lúcia Reis

Secretaria de Estado de Meio Ambiente – 1ª fase do Projeto

Eufra Ferreira do Amaral

Secretário - 1º fase do Projeto

Janaína Almeida de Queiroz

Coordenadora do Departamento de Recursos Hídricos – 1ª fase do Projeto

Conselho Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia – Cemact

Carlos Edegard de Deus – Sema

Presidente

Luiz Augusto Mesquita de Azevedo – Funtac

Vice- Presidente

Márcio Veríssimo Carvalho Dantas – Titular
Alexandre de Souza Tostes - Suplente

Secretaria de Estado de Planejamento – Seplan

Sebastião Fernando Ferreira Lima- Titular
Paulo Roberto Viana de Araújo- Suplente

Instituto de Meio Ambiente do Acre – Imac

Luiz Augusto Mesquita de Azevedo - Titular
Josefa Magna Alves de Souza - Suplente

Fundação de Tecnologia do Est. do Acre - Funtac

Ilmara Rodrigues Lima - Titular
Adalgisa Bandeira de Araújo - Suplente

Secretaria de Estado de Esporte Turismo e Lazer - Setul

Irailton Lima de Souza - Titular
Edemilson Pereira dos Santos - Suplente

Secretaria de Estado de Educação - SEE



Mauro Jorge Ribeiro – Titular
Roger Daniel Recco – Suplente

Secretaria de Estado de Agropecuária - Seap

Meri Cristina do Amaral Gonçalves -Titular
Nesia Maria da Costa Moreno – Suplente

Ministério Público Estadual - MPE/AC

Lourival Marques de Oliveira Filho –Titular
Humberto Antão de Sousa e Silva - Suplente

Sec. de Est. de Extensão Agroflorestal e Produção Familiar- Seaprof

Silvia Helena Costa Brilhante - Titular
Paulo César da Silva - Suplente

Associação dos Municípios do Acre - Amac

Diogo Selhorst -Titular
Júlio César Raposo Ferreira - Suplente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama

Juan Felipe Negret Scalia - Titular
Antonio Luiz Batista de Macedo - Suplente

Fundação Nacional do Índio - Funai

Ary Vieira de Paiva – Titular
Carlos Eduardo Garção de Carvalho - Suplente

Universidade Federal do Acre – Ufac

Judson Ferreira Valentim – Titular
Lucia Helena de Oliveira Wadt – Suplente

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Adelaide de Fátima Gonçalves de Oliveira - Titular

João Paulo de Assis Pereira – Suplente

Federação das Indústrias do Estado do Acre – Fieac

Assuero Doca Veronez – Titular
Mauro Marcelo Gomes de Oliveira – Suplente

Federação da Agricultura do Estado do Acre – Faeac

Isaac Timóteo Oliveira – Titular
Elivanda Araujo – Suplente

Federação do Comércio do Estado do Acre – Fecomercio

Eduardo Amaral Borges - Titular
Maria Jocicleide Lima de Aguiar – Suplente

Grupo de Pesquisa e Extensão em Sistemas Agro
Florestais do Acre – PESACRE E Rede Acreana de
Mulheres e Homens – RAMH

Miguel Scarcello - Titular
Jaira de Alencar Nonato - Suplente

SOS Amazônia e Federação dos Trabalhadores na
Agricultura no Acre – Fetacre

Helio Guedes V. Silva - Titular
Darlene Braga Martins - Suplente

Centro de Trabalhadores da Amazônia – CTA e Comissão
Pastoral da Terra – CPT

Josias Pereira Kaxinawa - Titular
Francisca Oliveira de Lima Costa - Suplente

Associação do Movimento dos Agentes Agroflorestais
Indígenas do Estado do Acre – Amaaiac

Câmara Técnica de Recursos Hídricos do CEMACT

Roberto França Silva – Titular
Marlene Aparecida Fugiwara - Suplente

Instituto de Meio Ambiente do Acre – Imac

Juliana Fortes e Silva – Titular
Leandro Sampaio da Silva – Suplente

Fundação de Tecnologia do Est. do Acre - Funtac

José Ferreira da Silva - Titular
Clícia Maria Correia Conde - Suplente

Secretaria de Estado de Educação e Esporte – SEE

Luiz Antônio Rocha - Titular
Keilly da Silva Nogueira Araújo - Titular
Deptº Estadual de Estradas de Rodagem, Hidrovias e
Infraestrutura Aeroportuária - Deracre

Diego Viana Melo Lima - Titular
Débora Gorete Toscan - Suplente

Secretaria de Estado de Saúde - Sesacre

Clóves Alves Melo e Silva - Titular
Edvaldo Pinheiro de Andrade- Suplente
Secretaria de Estado de Extensão e Produção Familiar -
Seaprof



Edson Alves de Araújo -Titular
José Carlos Afonso de Souza - Suplente
Secretária de Estado de Agropecuária - Seap

Dr. Erico Mauricio Pires Barboza - Titular
Danielle Formiga Nogueira - Suplente
Procuradoria Geral do Estado - PGE

Filogônio Cassiano Ribeiro - Titular
Gilmara Martins M. Galache - Suplente
Departamento Estadual de Pavimentação e
Saneamento - Depasa

Cícero Rodrigues de Souza - Titular
Natalie de Lima Messias - Suplente
Agência Estadual Reguladora de Serviços Públicos do
Acre - AGEAC

Carlos Batista da Costa -Titular
Carlos Alberto Cordeiro da Silva -Suplente
Corpo de Bombeiros Militar do Acre - CBMAC

Marileide Serafim - Titular
**Anny de Fátima Cavalcante dos Santos -
Suplente**
Assembléia Legislativa do Estado do Acre - Aleac

Patrícia de Amorim Rêgo - Titular
Nésia Maria da Costa Moreno - Suplente
Ministério Público Estadual - MPE

Silvia Helena da Costa Brilhante - Titular
José Maria Rodrigues - Suplente
Associação dos Municípios do Acre – Amac/Semeia

Evandro Pires Leal Câmara - Titular
Francisco Júlio Wanderley Rezende - Suplente
Universidade Federal do Acre - Ufac

Maria Rosélia Marques Lopes - Titular
Lisandro Juno Soares Vieira - Suplente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos
Naturais Renováveis - Ibama

Ernestino de Souza Gomes Guarino - Titular
Luciano Arruda Ribas - Suplente
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Fernando Vieira de Oliveira - Titular
Wilson José das Chagas Sena Leite - Suplente
Fundação Nacional do Índio - Funai

Sami Pinheiro de Moura - Titular

Bruno Oliveira - Suplente

Superintendência Federal da Pesca e Aquicultura no
Acre – SFPA – AC/Ministério da Pesca e Aquicultura –
MPA/Seap/PR

Adelaide de Fátima Gonçalves de Oliveira - Titular

João Paulo de Assis Pereira - Suplente

Federação das Indústrias do Estado do Acre - Fieac

Jefferson Lunardelli Cogo - Titular

Ilcilene da Silva Andrade - Suplente

Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Acre
- Faeac

Elvando Albuquerque Ramalho - Titular

Raimundo Nonato de Oliveira - Suplente

Federação do Comércio do Estado do Acre - Fecomercio

Marcia Cristina da Costa de Souza - Titular

Guaracy Barbosa dos Santos Maia - Suplente

União Educacional do Norte - Uninorte

Maria Jocicleide Lima de Aguiar – Titular

Leda Ferreira da Silva – Suplente

Grupo de Trabalhos Amazônico - GTA

Vângela Maria Lima do Nascimento - Titular

Miguel Scarcello - Suplente

SOS Amazônia

Neide Ferreira de Lima - Titular

Marcos França Maia - Suplente

Conselho Nacional dos Seringueiros - CNS

**Grupo de Trabalho Responsável pela
Elaboração da Metodologia PLERH-
AC**

Altemar Pereira Lima- Seaprof

Edmundo Soares de Souza – Seaprof

Glauco Lima Feitosa – Imac

Marlene Aparecida Fugiwara – Imac



Janaina Silva de Almeida – Sema

Maria Marli Ferreira da Silva – Sema

Cynara Alves França Lopes – Ibama

Raimunda Silva de Souza – Deas

Thaumaturgo Peres de Almeida – Deas

Colaboradores

João Carlos Neves de Souza - Funtac

Cleisa Brasil Cartaxo – Imac

Adriana Santos – Imac

Maria das Graças de A. Lima – Sesacre

Débora Gorete Toscan – Sesacre

Marysson Maia da Silveira – Seap

Vilma Luísa S. Barros – Seap

Márcia Regina Pereira - PGE

Mary Cristina do Amaral – MPE

Tem. Cel. José Ivo da Silva - CBMAC

Josué Honorato da Silva – CBMAC

Carlos Batista da Costa – CBMAC

Lisandro Juno S. Vieira –Ufac

Luciana Cavalcante – Embrapa

João Maciel de Araújo – GTA

Georgheton Melo Nogueira – CTA

Manoel Roque de Souza Yawanawa – Opin

Toya Manchineri – Opin

Adônidias Feitosa Rodrigues Júnior – Sesacre

Ana Beatriz R. S. Hassan – UFRJ

José Antonio Sena do Nascimento – UFRJ

Mirlailson da Silva Andrade – Imac

João Aramis Dourado – Ageac

Juan F. Negret – WWF/Brasil

Eugênio Pantoja – Sema

Claudemir Mesquita – Semeia

Cesar José Aguilar Jordan – Herencia

Francisco Evandro Rosas da Costa – Saerb

Luiz Augusto Bronzatto – SRHU/MMA

Jarbas Anute – Seplands

Magaly Medeiros – Sema

Alberdan Lopes – Uninorte

Antônio Willian Flores de Melo - Sema

Consultores

Vera Lucia Reis

Abrahão Alexandre Alden Elesbon

Felipe de Azevedo Marques

Jehovah Nogueira Junior

Luis Fernando Scheffer

Lisandro Juno Vieira



Maria Rosélia Marques Lopes

Emanuel Ferreira do Amaral

Antonio Ramaiana de Barros Ribeiro

Ana Rosa Mesquita de Figueiredo

Paulo Sérgio Altieri dos Santos

Edinólia Maria da Silva Corrêa

Iloé Listo de Azevedo

Taiguara Raiol Alencar

Ana Clara Serrão Fayal

Gabriel Ferreira de Lima

Wilson José Costa Sousa

Colaboradores dos Consultores

Luiz Antonio Rocha

Nadir de Souza Dantas

Ronaldo Araújo

Willians Aiache

Raquel Cristian França

Consolidação do Documento Final e Relatório Executivo

Consultores

Naziano Pantoja Filizola

Renata Reis Mourão Rivas

Lenizi Maria de Araújo

Márcio Geraldo Fonseca Rosa

Revisão Técnica

Angelo José Rodrigues Lima - WWF

Claudemir Mesquita - Sema

M^a Marli Ferreira - Sema

M^a Antônia Zaballa - Sema

Vera Lúcia Reis - Sema

WWF - Brasil

Álvaro A. C. de Souza

Presidente

Maria Cecília Wey de Brito

Secretária Geral

Glauco Kimura de Freitas

Coordenador do Programa Água Doce

Angelo José Rodrigues Lima

Analista de Programa de Conservação

Regina Amélia Cavini

Superintendente de Comunicação e Engajamento

Revisão Geral

Vera Lúcia Reis

Capa

Maurício de Lara Galvão e Neilson Abdallah

Diagramação e Arte Final

Mx Design



Plano Estadual de Recursos Hídricos - ACRE

© SEMA

1^a Edição – 2012

Dados Internacionais de
Catalogação-na-Publicação (CIP)

Acre. Secretaria de Estado de Meio Ambiente.
Plano estadual de recursos hídricos do
Acre – Rio Branco: SEMA, 2012.

243p.

1. Recursos hídricos. 2. Recursos hídricos – Plano estadual – Acre. I. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. II. Título.

CDD - 333.91098112

Endereço:

Secretaria de Estado de Meio Ambiente – Sema

Rua Benjamin Constant, 856 – Centro

Rio Branco – Acre – Brasil CEP: 69.900-160

Fone: 55 (0xx68) 3224 - 3990 / 7127

Fax: 55 (0xx68) 3223 - 3447

Email: sema@ac.gov.br

www.sema.ac.gov.br

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - OS RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO ACRE: PANORAMA POLÍTICO, INSTITUCIONAL E MACRO-ECONÔMICO _____ **35**

1. INTRODUÇÃO	35
2. O ACRE NO CONTEXTO AMAZÔNICO	37
3. O CONTEXTO DAS RELAÇÕES INTERNACIONAIS PARA A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO ACRE	38
4. O PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO ACRE E O PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS	44
5. POLÍTICA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO ACRE - PRINCÍPIOS E BASES JURÍDICO-INSTITUCIONAIS	48
6. A IMPLANTAÇÃO DE UMA POLÍTICA PARA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ACRE	50
6.1. HISTÓRICO, EXPERIÊNCIAS E AVANÇOS	50
6.2. OS INSTRUMENTOS DA POLÍTICA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS	51
6.2.1. PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS	53
6.2.1.1. ESTRUTURAÇÃO INSTITUCIONAL	53
6.2.1.2. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	54
6.2.1.2.1. QUANTO À PARTICIPAÇÃO SOCIAL	55
6.2.1.2.2. QUANTO AO DIAGNÓSTICO	56
6.2.1.2.3. QUANTO AO PROGNÓSTICO	56
6.2.1.2.4. QUANTO AO PLANO DE AÇÕES	57
6.2.1.3. VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS	57
6.2.2. SISTEMA DE INFORMAÇÕES EM RECURSOS HÍDRICOS	57
6.2.3. ZONEAMENTO ECOLÓGICO- ECONÔMICO – ZEE-AC	58
6.2.4. SISTEMA DE OUTORGA DE DIREITO DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS	59
6.2.5. EDUCAÇÃO AMBIENTAL	59
7. O SISTEMA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	60
8. CONJUNTURA MACROECONÔMICA E RECURSOS HÍDRICOS NO ACRE	61
8.1. DINÂMICA ECONÔMICA	61

8.2. GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO E PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS RELACIONADAS	63
8.2.1. A PESCA	63
8.2.2. AQUICULTURA	66
8.2.3. NAVEGAÇÃO	70
8.2.4. MINERAÇÃO	72

CAPÍTULO 2 - DIAGNÓSTICO SÓCIOECONÔMICO E AMBIENTAL DOS RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO ACRE _____ **74**

1. SITUAÇÃO GEOGRÁFICA E ADMINISTRATIVA	75
2. RELEVO E HIDROGRAFIA	78
3. VEGETAÇÃO E SOLOS	80
4. CLIMA	82
5. BIOMAS	83
6. ECORREGIÕES AQUÁTICAS	84
7. BIORREGIÕES	87
8. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, TERRAS INDÍGENAS E ASSENTAMENTOS	88
9. ASPECTOS SÓCIOCULTURAIS DO USO DA ÁGUA	92
9.1. DINÂMICA POPULACIONAL E IMPACTO SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS	93
9.2. INDICADORES SOCIAIS	94
10. PRINCIPAIS USOS DA ÁGUA NO ESTADO	98
10.1. CONSUMO HUMANO EM ÁREAS URBANAS	98
10.2. CONSUMO HUMANO NA ZONA RURAL	100
10.3. CONSUMO DE ÁGUA NO SETOR INDUSTRIAL	101
10.4. CONSUMO ANIMAL	101
10.5. CONSUMO DE ÁGUA NA IRRIGAÇÃO	103
11. USO HEGEMÔNICO E CONFLITOS PELO USO DA ÁGUA	104
12. DEMANDA ATUAL POR ÁGUA SUPERFICIAL	105
13. SITUAÇÃO QUALIQUANTITATIVA DAS ÁGUAS	111
13.1. ÁGUAS SUPERFICIAIS	111
13.1.1. REDES DE MONITORAMENTO PLUVIOMÉTRICO E FLUVIOMÉTRICO	114

13.1.1.1. ESTAÇÕES DA REDE PLUVIOMÉTRICA	114
13.1.1.2. ESTAÇÕES DE REDE FLUVIOMÉTRICA	115
13.1.2. ANÁLISE PLUVIOMÉTRICA E FLUVIOMÉTRICA NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ACRE	118
13.1.2.1. BACIA DO RIO JURUÁ	119
13.1.2.2. BACIA DO RIO PURUS	122
13.1.2.3. BACIA DO RIO ACRE	125
13.1.2.4. BACIA DO RIO ABUNÃ	129
13.1.3. DISPONIBILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	132
13.1.4. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	135
13.1.4.1. DIAGNÓSTICO QUANTO À QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	136
13.1.4.2. INDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUA	136
13.2. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	138
13.2.1. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS HIDROGEOLÓGICOS NO ESTADO	139
13.2.1.1. SISTEMA AQUÍFERO SOLIMÕES	141
13.2.1.2. SISTEMA AQUÍFERO RIO BRANCO	142
13.2.1.3. SISTEMA AQUÍFERO CRUZEIRO DO SUL	143
13.2.2. OS SISTEMAS AQUÍFEROS NAS UNIDADES DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	143
13.2.3. QUANTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DE POÇOS EXISTENTES	144
13.2.4. QUALIDADE DA ÁGUA DOS AQUÍFEROS	145
14. BALANÇO ENTRE OFERTA E DEMANDA POR ÁGUA	146
14.1. QUANTO ÀS ÁGUAS SUPERFICIAIS	147
14.2. QUANTO ÀS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	150

CAPÍTULO 3 - PERSPECTIVAS FUTURAS PARA AS ÁGUAS DO ESTADO DO ACRE: CENÁRIOS PARA 2030 154

1. INTRODUÇÃO	155
2. CONSTRUINDO CENÁRIOS	156
2.1. CENÁRIOS, ATORES E VARIÁVEIS CONDICIONANTES DE FUTURO	157
2.2. INCERTEZAS CRÍTICAS DE CONTEXTO E SUAS HIPÓTESES	158
2.3. PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS	160
2.3.1. CENÁRIOS DO PNRH	160

2.3.2. IMPLEMENTAÇÃO DO PPA (2008-2011):	160
2.3.3. O PAPEL DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	160
3. CENÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS DO ACRE - 2030	162
3.1. CENÁRIO 1: ÁGUAS INSUSTENTÁVEIS	162
3.2. CENÁRIO 2: ÁGUAS NO LIMITE	162
3.3. CENÁRIO 3: ÁGUAS SUSTENTÁVEIS	163
4. ELEMENTOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UM A ESTRATÉGIA ROBUSTA	164
5. ELEMENTOS ESTRATÉGICOS E TÁTICOS – OPERATIVOS DO PLERH – AC	165

CAPÍTULO 4 – DIRETRIZES, PROGRAMAS E INDICADORES DO PLERH 182

1. INTRODUÇÃO	183
2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DO PLERH-AC E REFERÊNCIAS PARA DEFINIÇÃO DAS DIRETRIZES	184
3. AS DIRETRIZES DO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS	185
4. ESTRUTURA DE PROGRAMAS DO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ACRE	185
5. GERENCIAMENTO E SISTEMÁTICA DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO PLERH-AC	187
5.1. QUANTO À INSTITUCIONALIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO	187
5.2. QUANTO ÀS ATIVIDADES DE MONITORAMENTO E GESTÃO	188
5.3. QUANTO AO USO DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DOS PROGRAMAS DE AÇÕES	194

CAPÍTULO 5 – DEFINIÇÃO DE PRIORIDADES E DETALHAMENTO DOS PROJETOS DO PLERH-AC 198

1. PROJETOS E PRIORIDADES	199
2. DETALHAMENTO DOS PROJETOS	200
DIRETRIZ I. IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA DE GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO	200
PROGRAMA 1. IMPLEMENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	200
PROGRAMA 2. IMPLANTAÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO QUALIQUANTITATIVA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS DO ESTADO.	207
PROGRAMA 3. SANEAMENTO AMBIENTAL INTEGRADO	210

DIRETRIZ II. CONSOLIDAÇÃO DO MARCO LEGAL E FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL PARA A GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS	214
PROGRAMA 4. FORTALECIMENTO DO SISTEMA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	214
PROGRAMA 5. ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL E INTERSETORIAL NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NOS NÍVEIS FEDERAL E INTERESTADUAL	216
PROGRAMA 6. SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA PARA A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO	218
DIRETRIZ III. DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO	220
PROGRAMA 7. COMUNICAÇÃO, DIVULGAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS	220
PROGRAMA 8. DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO PARA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	221
DIRETRIZ IV. DESENVOLVIMENTO DE MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	222
PROGRAMA 9. DESENVOLVIMENTO DE MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO E MITIGAÇÃO DOS EVENTOS EXTREMOS	222
PROGRAMA 10. REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PRIORITÁRIAS (MANEJO INTEGRADO - CONSERVAÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE)	223
CONSIDERAÇÕES FINAIS	229
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DO PLERH-AC	230

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de Localização geográfica do estado do Acre	36-37
Figura 2. Mapa das sub-bacias hidrográficas do estado do Acre.	40-41
Figura 3. Meandro do Rio Acre na divisa (linha vermelha) entre o Brasil e a Bolívia, em vias de ser “cortado”, por conseguinte isolando 428 famílias e afetando diretamente outras trinta. Fotos e informações do Eng. Oscar Soria.	42
Figura 4. Mapa das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRH's do estado do Acre.	46-47
Figura 5. Estruturação político-institucional para a construção do PLERH-AC.	54

Figura 6. Variação da produção da pesca artesanal e da aquicultura no Acre no período de 1993 a 2005	64
Figura 7. Mapa da divisão Político-Administrativa do estado do Acre.	76-77
Figura 8. Mapa Hidrográfico do estado do Acre.	78-79
Figura 9. Mapa das Unidades de Conservação e Terras Indígenas do estado do Acre.	90-91
Figura 10. Mapa do Índice de Desenvolvimento Humano – IDH – do estado do Acre.	96-97
Figura 11. Evolução da demanda por água para a criação animal no estado do Acre.	103
Figura 12. Mapa de demanda atual da água superficial do Estado do Acre, por Unidade de Gestão de Recursos Hídricos - UGRH.	106-107
Figura 13. Consumo Total no Estado segundo os Usos, em %.	108
Figura 14. Distribuição Percentual do Consumo Hídrico nas UGRHs a) Juruá, b) Envira-Jurupari, c) Tarauacá, d) Acre-Iquiri, e) Purus e f) Abunã.	109
Figura 15. Retirada, Consumo e retorno hídrico no estado e nas UGRHs.	110
Figura 16. Distribuição percentual do consumo de água por UGRH.	110
Figura 17. Mapa de bacias hidrográficas relacionadas à área do estado do Acre.	112-113
Figura 18. Mapa das Estações Pluviométricas e Fluviométricas do estado do Acre.	116-117
Figura 19. Gráfico conjunto da pluviosidade média mensal de estações Pluviométricas na Bacia do Rio Juruá.	120
Figura 20. Gráfico conjunto da descarga líquida média mensal de estações fluviométricas na Bacia do Rio Juruá.	121
Figura 21. Cotograma conjunto das estações Fluviométricas na Bacia do Rio Juruá.	122
Figura 22. Gráfico conjunto da pluviosidade média mensal de estações pluviométricas na Bacia do Rio Purus.	124
Figura 23. Gráfico conjunto da descarga líquida média mensal de estações fluviométricas na Bacia do Rio Purus.	124

Figura 24. Cotograma conjunto das estações fluviométricas na Bacia do Rio Purus _____	125
Figura 25. Gráfico conjunto da pluviosidade média mensal para as estações pluviométricas na Bacia do Rio Acre. _____	127
Figura 26. Gráfico conjunto da descarga líquida média mensal de estações fluviométricas na Bacia do Rio Acre. _____	128
Figura 27. Cotograma conjunto das estações fluviométricas na Bacia do Rio Acre. _____	129
Figura 28. Gráfico da pluviosidade média mensal na estação de Plácido de Castro do Rio Abunã. ____	130
Figura 29. Gráfico da descarga líquida média mensal na estação de Plácido de Castro do Rio Abunã. __	131
Figura 30. Cotograma da estação fluviométrica de Plácido de Casto na Bacia do Rio Acre _____	132
Figura 31. Distribuição da disponibilidade hídrica média (Qmld Anual) do Acre nas UGRHs do Estado. _____	133
Figura 32. Distribuição da disponibilidade hídrica mínima (Q90 Anual) do Acre nas UGRHs do Estado. _____	134
Figura 33. Mapa hidrogeológico do Brasil . _____	140
Figura 34. Áreas de recarga dos principais sistemas aquíferos do Brasil. _____	141
Figura 35. Mapa de Criticidade da disponibilidade de água do estado do Acre. _____	172-173
Figura 36. Mapa de Criticidade das alterações antrópicas do estado do Acre. _____	174-175
Figura 37. Mapa de Criticidade da gestão dos recursos hídricos do estado do Acre. _____	176-177
Figura 38. Mapa de Criticidade da integração do estado do Acre. _____	178-179
Figura 39. Mapa de Criticidade das mudanças climáticas do estado do Acre. _____	180-181
Figura 40. Etapas do processo com as etapas do VER, JULGAR, AGIR e REVER traduzidas em ações como sugestão para o monitoramento da gestão da implementação do PLERH-AC e também para uso no sistema de gestão integrada dos recursos hídricos do estado. Fonte: Adaptado de Filizola, 2004. In: Curso de Gestão de Recursos Hídricos – UNESCO, Cuiabá-MT. _____	198
Figura 41. Diagrama provisional de estruturação do Sistema de Gerenciamento de Implementação do PLERH-AC, cuja BDI já pode ser utilizada no contexto do SIRENA auxiliando na tomada de decisão no contexto do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Acre. _____	205

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Componentes e Programas do PNRH. _____	45
Quadro 2. Extrato da Lei Estadual 1.500/2003. _____	52
Quadro 3. Situação da pesca no Estado do Acre, notadamente nas bacias dos Rios Branco e Purus. ____	65
Quadro 4. Programa de Piscicultura do Estado do Acre. _____	68-69
Quadro 5. Diretrizes e Programas do PLERH-AC. _____	186
Quadro 6. Lista de indicadores vinculados a cada projeto dos Programas do PLERH-AC, sugeridos para compor o sistema de monitoramento de implantação do Plano. _____	195
Quadro 7. Relação dos rios e igarapés comprometidos em áreas urbanas nos municípios do estado. __	204

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Participação (%) do Valor Adicionado Bruto (VA), por atividade econômica no Estado do Acre, no período de 2004 a 2008. _____	62
Tabela 2. Valor bruto da produção (VBP) do estado do Acre. _____	63
Tabela 3. Dados de porte e número de empreendimentos em aquicultura do Acre, anos de 2005 e 2006. _	67
Tabela 4. Distribuição quantitativa e areal das TCEs (Terras sob Condições Especiais de Gestão) no Estado do Acre. _____	89
Tabela 5. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) para os municípios do Acre. _____	95
Tabela 6. População abastecida, desabastecida, taxa de ocupação e índice de atendimento no interior de 2007 a 2009. _____	100
Tabela 7. Uso da terra nas áreas desflorestadas do estado do Acre, por categoria. _____	102
Tabela 8. Vazões de Retirada, Consumo e Retorno no Acre (em 1.000m ³ /ano e m ³ /s). _____	108
Tabela 9. Rede de estações pluviométricas da Agência Nacional das Águas no Estado do Acre _____	114
Tabela 10. Rede de estações fluviométricas da Agência Nacional das Águas no estado do Acre, com medições de cota e vazão. _____	115

Tabela 11. Vazões médias de longa duração ou de longo período (Qmld) e vazões associadas a 50% de permanência (Q50) _____	132
Tabela 12. Vazões mínimas com sete dias de duração e tempo de recorrência de 10 anos (Q7,10) e vazões associadas ao tempo de permanências de 95% (Q95) _____	133
Tabela 13. Vazões máximas (m ³ /s) nas UGRHs do Estado do Acre _____	134
Tabela 14. Precipitações totais nas UGRHs e em todo Estado do Acre para diferentes períodos (anual, seco e chuvoso). _____	135
Tabela 15. Inserção dos Sistemas Aquíferos nas UGRHs. _____	144
Tabela 16. Balanço hídrico anual nas Unidades de Gestão dos Recursos Hídricos (UGRHs) do Estado do Acre. _____	147
Tabela 17. Balanço hídrico referente ao semestre seco nas UGRHs do Estado do Acre. _____	148
Tabela 18. Balanço hídrico entre a disponibilidade hídrica outorgável e a demanda nas UGRHs do estado. _____	149
Tabela 19. Demanda por água subterrânea no Estado do Acre no contexto das UGRHs, considerando a população do estado aos níveis de 2007. _____	151
Tabela 20. Disponibilidade de águas subterrânea no Estado do Acre no contexto das UGRHs considerando as avaliações preliminares existentes. _____	152
Tabela 21. Incertezas Críticas e suas Hipóteses. Macroincertezas e inserção nas UGRH _____	167



SIGLAS E ABREVIATURAS

AGEAC	Agência Estadual Reguladora de Serviços Públicos
ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Área de Preservação Permanente
CEGdRA	Comissão Estadual de Gestão de Riscos Ambientais
CEMACT	Conselho Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia
CIMI	Conselho Indigenista Missionário
CMAI-PLERH/AC	Comissão Permanente de Acompanhamento, Monitoramento e Avaliação da Implementação do Plano Estadual de Recursos Hídricos
CNARH	Cadastro Nacional de Usos e Usuários de Recursos Hídricos
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CPI	Comissão Pró Índio
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CPTEC	Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos
DEPASA	Departamento Estadual de Pavimentação e Saneamento
DERACRE	Departamento Estadual de Estradas de Rodagem, Hidrovias e Infraestrutura Aeroportuária
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FEMAC	Fundo Especial de Meio Ambiente
FIFAU	Fórum de Integração Fronteiriça Acre-Ucayali
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
FUNTAC	Fundação de Tecnologia do Estado do Acre
GCM	Modelos de Circulação Global
GTR	Grupos de Trabalho Regionais
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFAC	Instituto Federal do Acre
IMAC	Instituto de Meio Ambiente do Acre
INCT/MC	Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPAM	Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia
IQA	Índice de Qualidade das Águas
ITERACRE	Instituto de Terras do Acre
MAP	Madre de Deus, Acre e Pando
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ONG	Organização Não Governamental
OTL	Ordenamento Territorial Local
P2R2	Plano de Prevenção e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Perigosos
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PDC	Planos de Desenvolvimento Comunitário
PDMA	Plano da Margem Direita do Rio Amazonas
PLERH-AC	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Acre
PLOT	Planos Municipais de Ordenamento Territorial
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNQA	Programa Nacional de Qualidade da Água
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
PPA	Plano Plurianual
RHN	Rede Hidrometeorológica Nacional
SAERB	Serviço de Água e Esgoto de Rio Branco
SEAPROF	Secretaria de Estado de Extensão Agroflorestal e Produção Familiar
SEE	Secretaria de Estado de Educação
SEF	Secretaria de Estado de Floresta
SEGRH/AC	Sistema Estadual de Gestão dos Recursos Hídricos do Acre
SEIAM	Sistema Estadual de Informações Ambientais
SEMA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente
SEOP	Secretaria de Infraestrutura, Obras Públicas e Habitação
SIAGAS	Sistema de Informações de Águas Subterrâneas
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SIRENA	Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos
SISA	Sistema Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SRHU	Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano
UCEGEO	Unidade Central de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto
UFAC	Universidade Federal do Acre
UGRH	Unidade de Gestão de Recursos Hídricos
UNINORTE	Universidade do Norte
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS-PLERH/AC

Reconhecendo que a água é um bem público, e constitui um direito humano fundamental à vida, o Governo do Acre, estabelece a Política de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado, através do Plano Estadual de Recursos Hídricos-PLERH/AC, priorizando a preservação, a qualidade e a quantidade, aliados à necessidade do uso racional e consciente para garantir sobrevivência às futuras gerações.

Dentro de uma nova política de valorização da identidade, da memória e da territorialidade do “povo da floresta”, e consciente da dependência da água para a manutenção da cobertura vegetal, o Governo do Estado, vem desde o final dos anos 1990, construindo uma economia de base florestal robusta. Nesta concepção, a água tem caráter transversal e importante, tanto do ponto de vista de sua ocorrência natural no meio físico do território acreano, como do ponto de vista socioambiental e político-cultural, através dos seus diversos usos, o que inclui múltiplos aspectos ligados às tradições que deram origem ao seu povo.

De forma pioneira na região Amazônica, o PLERH-AC, construído de forma participativa, congrega em seu Plano de ação, fomento à formação de Organismos de bacias hidrográficas, a modernização e ampliação da Rede hidrometeorológica para monitoramento de eventos hidrológicos críticos, o estabelecimento da Rede de monitoramento da qualidade da água, o apoio à gestão municipal de bacias hidrográficas, a formação e capacitação em recursos hídricos e o estabelecimento do Programa de conser-

vação e recuperação de nascentes e matas ciliares na Bacia do Rio Acre e Iquiri, entre outros projetos e programas.

O futuro do aproveitamento dos recursos hídricos, assim como a responsabilidade de fazer cumprir o PLERH-AC, é uma tarefa coletiva, na qual estão igualmente comprometidos, os poderes públicos, os órgãos privados e a sociedade em geral. As ações governamentais, bem como a correta aplicação dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos (PEGRH), perpassam pela elaboração de um plano pactuado com os diversos usuários, com a sociedade civil e instituições governamentais (**O PACTO DAS ÁGUAS DO ACRE**), para alcançar seus objetivos.

Neste sentido, a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos-PLERH-AC, visa a atender não somente a demanda da legislação brasileira, mas da própria população acreana, de forma a institucionalizar a política de gestão dos recursos hídricos no Estado.

Agradecemos aos parceiros pela oportunidade de investirmos na construção deste plano, e parabenizamos a todos que foram fundamentais para sua concretização: à Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente (MMA/SRHU), ao WWF-Brasil, ao HSBC, à Cooperação Alemã-GIZ e ao Banco Interamericano de Desenvolvimento-BID, com recursos significativos aportados; à sociedade civil e aos usuários, que participaram ativamente de todo o processo de desenvolvimento do PLERH-AC.

Tião Viana

Governador do Estado do Acre

O Plano Estadual de Recursos Hídricos do Acre (PLERH-AC) é o primeiro de um estado situado integralmente na Região Hidrográfica Amazônica, onde é colossal a disponibilidade hídrica do país, mas que, nem por isso, deixa de enfrentar desafios ousados como os decorrentes da expansão de atividades econômicas, do avanço da urbanização e dos riscos de desastres de origem hidroclimática, por exemplo.

Integrado à fantástica rede hídrica amazônica, o Estado do Acre é dotado de inestimável importância geopolítica, com águas que percolam fronteira e transfronteira o seu território, contribuindo tanto para a delimitação federativa com os Estados da Amazônia e Rondônia, como internacionalmente com os países vizinhos, a Bolívia e o Peru.

É neste especial e desafiador contexto que a Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente (SRHU/MMA) firmou parceria com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Acre (SEMA-AC) para apoiar técnica e financeiramente a elaboração do planejamento estratégico de suas águas. O apoio do governo federal a esta louvável iniciativa traduz o reconhecimento do potencial integrador das águas e da importância da gestão hídrica no ambiente amazônico, sinalizando o seu compromisso com a sustentabilidade ambiental, o fortalecimento federativo e a integração regional.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos do Acre foi então construído de forma integrada e com reconhecida participação social, seguindo as diretrizes estratégicas do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).

A partir de 2005, o Brasil alçou a condição de primeiro e único das Américas a cumprir, dentro do prazo, a Meta nº 26 da Cúpula de Joanesburgo (Rio+10), com a elaboração do planejamento nacional dos

seus recursos hídricos. Assim, o PNRH vem sedimentando um ambiente institucional favorável à gestão integrada e sistêmica dos recursos hídricos no país, bem como forjando uma cultura de planejamento que leva em conta a água em suas múltiplas dimensões, incorpora diferentes olhares, promove a participação da sociedade e contribui para compatibilizar os vários usos da água com o compromisso da sustentabilidade ambiental. Dentre as vinte e duas prioridades do PNRH para o período de 2012 a 2015, resultantes de sua primeira revisão, consta a elaboração de planos de recursos hídricos.

A valorização da dimensão socioambiental da água constitui um dos três objetivos estratégicos do Plano Nacional de Recursos Hídricos. Neste sentido, o PLERH-AC é também emblemático por valorizar a conservação dos ecossistemas aquáticos, apontando importantes caminhos para a evolução da gestão hídrica no país. Os outros dois objetivos tratam da melhoria das disponibilidades hídricas e da redução dos conflitos pelo uso da água, bem como dos eventos hidrológicos críticos.

Ao incorporar diversos atores e movimentos da sociedade, articular políticas públicas e instrumentos de planejamento e gestão territorial, a exemplo da complementaridade construída com o Zoneamento Ecológico Econômico do Acre (ZEE), promovendo fundamentais sinergias, o Plano acreano torna-se peça essencial na perspectiva da consolidação de um novo modelo de desenvolvimento baseado na sustentabilidade socioambiental.

Assim, com este Plano Estadual de Recursos Hídricos, ganha o Acre, ganha a Amazônia e ganha também o Brasil. O PLERH-AC é uma construção do presente, mas, sobretudo, um processo alavancado rumo a um futuro mais seguro e promissor para as gerações atuais e vindouras.

PEDRO WILSON GUIMARÃES

Secretário de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente

CAPÍTULO 1



Os Recursos Hídricos no Estado do Acre: Panorama Político, Institucional e Macroeconômico

1.Introdução

A água é condição necessária à existência da vida, pois além de fazer parte da constituição física dos organismos, é suporte para a realização de diversas atividades biológicas e manutenção da estabilidade das condições ambientais dos sistemas naturais. De forma difusa por várias regiões do Globo, a água é também recurso essencial em vários processos e atividades econômicas da sociedade humana sob diferentes formas, quantidade e qualidade.

À medida que estas regiões se desenvolvem, mais intenso é o uso dos recursos hídricos, e maior é o potencial de conflitos entre os usos. Com o aumento das formas inadequadas de uso do solo, aumentam também o potencial de conflitos e os riscos de degradação ambiental gerados pelas atividades humanas, diminuindo, em quantidade e qualidade, a oferta de água.

O crescimento populacional e a concentração da população em grandes cidades são muitas vezes vistos como responsá-

veis pela escassez de água. No entanto, a história do uso da água é complexa e está condicionada a muitos fatores. Assim, com a escassez da água em quantidade e qualidade em muitas regiões do mundo, torna-se urgente a gestão dos recursos hídricos como bem estratégico e de alto valor econômico e social.

O Brasil, diante da realidade acima destacada, estabeleceu sua política pública quanto à Gestão dos Recursos Hídricos. O fez com a aprovação da Lei Federal nº 9.433/97, também conhecida como a “**Lei das Águas**”. Alguns estados brasileiros já haviam se antecipado à questão e buscado sua estruturação. No entanto, foi a partir da

Lei das Águas que, na sequência, a grande parte dos estados brasileiros, incluindo o estado do Acre, iniciou seu processo de reflexão rumo a uma política voltada para a gestão de seus recursos hídricos.

O presente documento reflete, portanto, os esforços do Estado do Acre no sentido de atender à demanda não só da legislação brasileira, mas da própria população na busca por institucionalizar uma política pública quanto à gestão dos recursos hídricos, com a elaboração de seu Plano Estadual de Recursos Hídricos.

No primeiro capítulo são destacados aspectos quanto à situação do Acre no contexto Amazônico, suas relações com estados e

países vizinhos, o Plano Estadual de Recursos Hídricos e suas relações com o Plano Nacional. Na sequência, são abordadas questões mais específicas da política de gestão de recursos hídricos do Estado do Acre, seus princípios e bases jurídico-institucionais e aspectos voltados para a implementação de uma política de recursos hídricos, abordando questões históricas, experiências e avanços, os instrumentos da política estadual, como:

o Plano Estadual de Recursos Hídricos, sua estruturação institucional, metodologia de elaboração e documentos de refe-

rência, validação de resultados obtidos da aplicação da metodologia, o sistema de informações em recursos hídricos, o Zoneamento Ecológico-Econômico, o sistema de outorga e a educação ambiental.

Após a explanação dos principais instrumentos é abordado de forma mais específica o Sistema Estadual de Gerenciamento e a conjuntura macroeconômica dos recursos hídricos no Estado, incluindo aí a dinâmica econômica do Acre e as principais atividades econômicas relacionadas com os recursos hídricos.

2. O Acre no Contexto Amazônico

O estado do Acre é o mais ocidental dos estados da Amazônia brasileira (Figura 1). Sua área de pouco mais de 160 mil km², equivale a menos de 2% do total do país. Apesar de sua pequena extensão, faz fronteira com dois países sul-americanos (Bolívia e Peru) e dois estados da federação (Amazonas e Rondônia) e mantém ainda quase 90% de sua área florestal preservada.

Até a década de 1970, mais da metade da população do Acre vivia em forte relação com a floresta, na condição de seringueiros, ribeirinhos ou indígenas, o que inspirou a denominação de “**povos da floresta**” consagrada nos documentos do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre (ZEE-AC), como um termo revelador das memórias, identidades e territorialidades do povo acreano. A economia até os anos de 1970 era de base extrativista, tendo adquirido, desde então, um caráter mais desenvolvimentista e exploratório, fruto dos processos de mudança política pelos quais o país, como um todo, passou. No entanto, esta realidade vem sendo transformada, principalmente desde o final dos anos noventa, através de uma prática de maior proximidade do governo estadual com as necessidades da população que tem se mostrado cada vez mais atuante, questio-

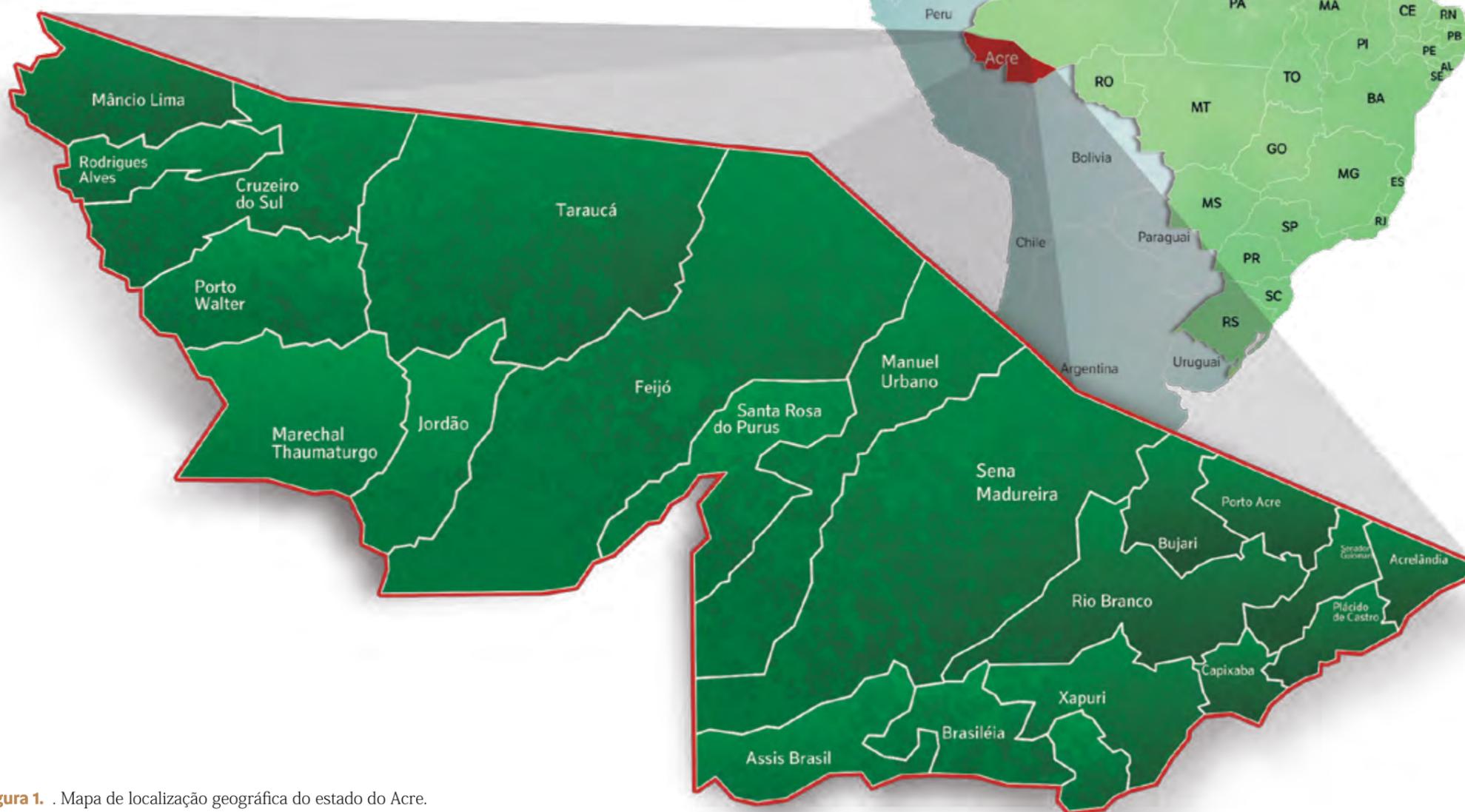


Figura 1. Mapa de localização geográfica do estado do Acre.

nadora e participativa, como fruto da organização popular envolvendo principalmente seringueiros, ribeirinhos e indígenas.

No que diz respeito ao uso da água, o Brasil adotou, para efeito da construção e implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), 12 regiões hidrográficas (BRASIL, 2006). Nesse contexto, o Acre se encontra na Região Hidrográfica Amazônica, a maior delas, a qual representa aproximadamente 40% do território brasileiro, além de deter cerca de 60% de toda a disponibilidade hídrica do país.

Além de sua importância em termos de disponibilidade de água, a Amazônia possui a maior biodiversidade do planeta, a qual depende significativamente da dinâmica hidrológica e da manutenção da cobertura vegetal. A região apresenta ainda, além do potencial de uso para consumo humano e animal, sistemas fluviais com elevado potencial para a geração de energia hidroelétrica, bem como para a navegação fluvial, o que potencializa o desenvolvimento econômico da região por um lado, mas por outro, também potencializa os riscos de diminuição da qualidade da água e da integridade ecológica dos ecossistemas.

No Acre, as dificuldades quanto à gestão dos recursos hídricos se amplificam em função da concentração populacional em sua capital, Rio Branco, situada às margens do Rio Acre. A intensificação das atividades antrópicas nesta cidade vem gerando danos significativos ao Rio Acre. O Estado possui uma extensão territorial de 445 km no sentido norte-sul e 809 km entre seus extremos; leste e oeste. Seus rios fazem ou atravessam fronteira internacional com o Peru e a Bolívia, e nacional com os Estados do Amazonas e de Rondônia, e em muitas dessas regiões existe intensa atividade antrópica, que também tem gerado impacto sobre os recursos hídricos. Seus rios transportam e adicionam, ao que recebem dos países fronteiriços, o produto das ações antrópicas realizadas no interior de seu

território para os estados do Amazonas e de Rondônia.

Dentro de uma nova política de valorização da identidade, da memória e da territorialidade do “**povo da floresta**” e consciente da dependência da água para a manutenção da cobertura vegetal, o governo do Acre vem desde o final dos anos 1990 construindo uma economia de base florestal robusta. Nesta concepção, a água tem caráter transversal e importante, tanto do ponto de vista de sua ocorrência natural no meio físico do território do Acre, quanto do ponto de vista socioambiental e político-cultural, através dos seus diversos usos, o que inclui múltiplos aspectos ligados às tradições que deram origem ao povo do Acre.

Especialmente por se encontrar na Amazônia e em face das mudanças institucionais dos últimos dez anos, vale destacar que o ambiente político no Acre favorece, de modo geral, a implementação de projetos voltados para o uso sustentável de recursos naturais, bem como o desenvolvimento de sistemas efetivos de gestão de tais recursos e de áreas protegidas. No entanto, o estado tem algumas características e tendências que exigem atenção especial, onde a água tem papel direta ou indiretamente relevante, como por exemplo: o crescimento da atividade pecuária cuja taxa está entre as mais altas dentre os estados da Amazônia; a abertura de rodovias vistas como de caráter estratégico para o país; a exploração de potenciais reservas de óleo e biocombustível; e o crescimento da pesca predatória, em especial nas zonas de fronteira.

3. O Contexto das Relações Internacionais para a Gestão dos Recursos Hídricos no Estado do Acre

Por estar inteiramente contido na faixa de fronteira do Brasil, o Estado do Acre está sujeito às normativas instituídas pela lei que criou o então

território especial a mais de trinta anos (Lei nº 6.634/1979).

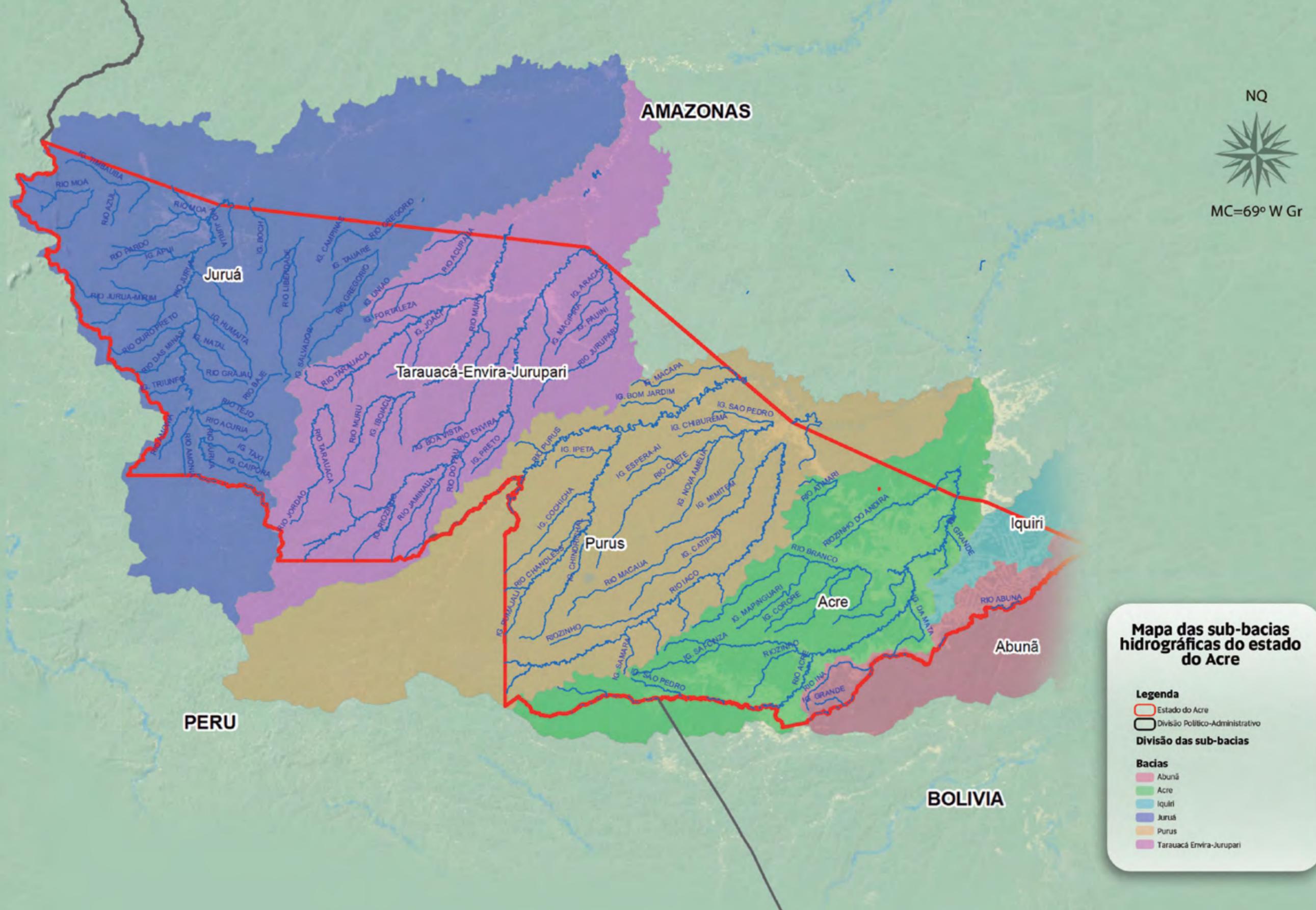
Como ocorre em outras regiões de fronteira, o contorno dessa área é irregular porque os efeitos territoriais das interações podem chegar ao interior do estado e ultrapassar os seus limites. O mesmo ocorre do outro lado da linha divisória, onde os efeitos das interações com o Brasil ultrapassam as áreas marginais aos limites da Bolívia e do Peru com o Acre. O fato de os corpos d'água do estado servirem de divisa internacional ou estabelecerem fronteiras - entre o Brasil-Bolívia ou entre o Brasil-Peru - faz dos rios do Acre, sob vários aspectos, importantes elementos no contexto das relações internacionais para a gestão dos recursos hídricos.

O primeiro aspecto a ser registrado é que dos 22 municípios que compõem o Acre, 17 deles fazem divisa com os países vizinhos (Figura 2). No entanto, somente sete desses têm sede próxima ou na linha de fronteira (Acrelândia, Plácido de Castro, Capixaba, Epitaciolândia, Brasileia, Assis Brasil e Santa Rosa do Purus).

Como é comum em muitos estados da Amazônia brasileira, o formato dos municípios no Acre segue os vales dos principais rios que cruzam o estado no sentido NE-SO. São majoritariamente grandes municípios cujas sedes tendem a se localizar fora da linha de fronteira, muitas delas ao longo da estrada federal BR-364, situada na extremidade Norte do estado - ou seja, do lado oposto aos limites com a Bolívia e o Peru. No entanto, os recursos hídricos têm importância significativa no que diz respeito ao uso das vias fluviais, que permitem a conexão entre essas sedes municipais no Norte acreano, enquanto os países vizinhos estão situados ao Sul do estado. Nas margens dos principais rios estão localizadas algumas sedes municipais, dentre as quais Marechal Thaumaturgo e Porto Walter, no Rio Juruá; e Assis Brasil, Brasileia e Epitaciolândia, no Rio Acre.

No leste acreano, onde o povoamento é relativamente mais denso, principalmente no entorno do município de Rio Branco (45% da população estadual), os municípios são menores em área. Ainda na porção leste do estado, além do Vale do Rio Acre, que constitui um eixo importante na disposição espacial do povoamento, uma rodovia asfaltada (BR-317) conecta vários municípios limítrofes entre si, e com a linha de fronteira. A recente extensão dessa rodovia até Assis Brasil foi complementada com a construção de uma ponte sobre o Rio Acre (2001—2005), na fronteira tripartite com o Peru e a Bolívia. Vale mencionar a importância desta conexão com o Pacífico no Porto de Ilo, como um dos eixos da Iniciativa para a Integração da Infraestrutura Regional Sulamericana ou IIRSA ([HTTP://www.iirsa.org](http://www.iirsa.org)). Esta iniciativa, vista como estratégica em âmbito nacional, tem gerado impactos socioambientais regionais de grande importância e com um nível de análise, de tais impactos, abaixo do desejado por muitas comunidades locais e organizações não governamentais.

Um segundo aspecto a ser destacado advém do fato de algumas cidades, sedes municipais no Brasil, serem vizinhas de cidades ou povoados de um dos dois países vizinhos. São exemplos disso: Brasileia e Epitaciolândia com Cobija, na Bolívia; Assis Brasil com Iñapari, no Peru e o povoado de Bolpebra, na Bolívia. Esses casos são denominados no escopo do ZEE-AC de cidades gêmeas. Existe um forte indicador de que tais localidades venham a atuar como nódulos articuladores de redes locais, regionais, nacionais e transnacionais, sendo favoráveis para a promoção de colaboração entre países vizinhos. Para tanto se faz necessário mais do que a simples existência de interação entre elas. Exige uma correta avaliação de suas naturezas culturais, políticas e econômicas, de seu grau de dependência em relação às atividades formais e informais e/ou ilegais ou grau de complementaridade das economias urbanas.



Mapa das sub-bacias hidrográficas do estado do Acre

Legenda

- Estado do Acre
- Divisão Político-Administrativo

Divisão das sub-bacias

Bacias

- Abunã
- Acre
- Iquiri
- Juruá
- Purus
- Tarauacá Envira-Jurupari

Figura 2. Mapa das sub-bacias hidrográficas do estado do Acre.

No entanto, questões de ordem territorial envolvendo a mobilidade física de fronteiras, em consequência da forte atividade meandrante de muitos rios da região, mostram também alguns aspectos que estão ligados aos cursos d'água, bem como ao uso dos recursos hídricos. Um caso que merece destaque é o reportado pelo Engenheiro Oscar Soria, em relação ao meandro que está prestes a ser "cortado" no Rio Acre em região que atualmente divide o Brasil da Bolívia e as "cidades gêmeas" de Brasileia e Cobija. Como é o rio que faz a divisa legal, uma vez havido o corte, a infraestrutura e a população que hoje habita as terras no interior do meandro ficará em território boliviano. Tal fato é passível de ocorrer em outras áreas da fronteira Acre/Bolívia e Acre/Peru. Este fato, segundo informações locais, tem gerado novos interesses e alimentado localmente um clima de tensão pela possibilidade de redefinição de fronteiras (Figura 3).

Um terceiro aspecto que merece destaque é o do uso da terra e seu consequente reflexo nos recursos hídricos. A diferença de infraestrutura, de densidade populacional e de tipos de atividade econômica parece indicar que o principal problema quanto à

disponibilidade dos recursos hídricos está no desmatamento, em especial pelo uso de queimadas. Isto reforça ainda mais a necessidade de integração entre o PLERH-AC e o ZEE, onde a questão neste último está muito focada no desenvolvimento de uma sociedade de base florestal e sustentável.

De forma indireta a situação do uso indiscriminado dos rios para a pesca (ver Quadro 3, mais adiante, no item 8.2.1) em períodos que não se coadunam com a época regulamentada nas diferentes políticas públicas, dos diferentes países. Esse tópico envolve além dos ribeirinhos, os indígenas, o que faz vir à baila também, as questões de ocupação e regularização de terras indígenas cujas indefinições e/ou diferenças de políticas entre os países pode levar à geração de conflitos.

Vale também destacar que à semelhança do que ocorreu em grande parte da região Amazônica, a organização territorial resultante da exploração da borracha na zona de fronteira Acre-Pando foi responsável pelo surgimento, na confluência das principais vias fluviais, de centros de transbordo, armazenamento e comercialização da produção gomífera. Em alguns destes lugares, situados sobre os limites internacionais, desenvolve-



Figura 3. Meandro do Rio Acre na divisa (linha vermelha) entre o Brasil e a Bolívia, em vias de ser "cortado", por conseguinte isolando 428 famílias e afetando diretamente outras trinta. Fotos e informações do Engenheiro Oscar Soria.

ram-se também, de forma espontânea, interações transfronteiriças de variada intensidade e natureza. A bacia do Rio Abunã possui um longo histórico de capilaridade fronteiriça, visto ter se constituído em uma das principais áreas de exploração da Hevea brasilienses da Amazônia Sul - ocidental. Aí se encontram importantes lugares de comunicação onde se observa uma intensificação das interações locais, induzidas, entre outros fatores, pelo relativo isolamento em que se encontram as populações bolivianas das "secciones" de Ingavi, Santa Rosa del Abunã e Bella Flor.

Na divisa internacional Brasil-Bolívia, na região leste do estado, limitados pelo Rio Abunã e o Igarapé Rapirrã, situam-se as aglomerações geminadas de Plácido de Castro, no Acre; e da Vila Evo Morales, em Pando (província de Abunã, sección de Santa Rosa del Abunã). Este povoado tipicamente comercial surgiu sob uma região de várzea à margem direita do Rio Abunã, em frente à cidade de Plácido de Castro. Chamava-se Vila Montevideo até 2007, quando foi transferida para a margem direita do igarapé Rapirrã, após um incêndio onde a maioria das lojas foi destruída.

Ademais, com relação aos efeitos das interações transfronteiriças, ainda seguindo os resultados apontados pelo ZEE-AC, estudos realizados em outras áreas da fronteira continental brasileira com os países sulamericano, demonstram que a difusão de padrões de uso do solo de uma margem para a outra do limite internacional é um processo comum entre diversos segmentos fronteiriços, onde há grande intensidade de interações espontâneas durante um longo período de tempo.

No caso do Acre, observa-se uma "exportação" do padrão de uso do solo do leste acreano para as áreas limítrofes do Departamento de Pando. Tal padrão se baseia na formação de pastagens através de relação de parceria em atividades agrícolas de baixo nível tecnológico (pouco capitalizadas) e posterior exploração da pecuária extensiva. Tais atividades, dependendo do modo como forem gerenciadas, têm um potencial de im-

pacto sobre os recursos hídricos, em especial se associada à exploração madeireira.

Segundo o ZEE-AC, a interação na área de fronteira internacional (Brasil-Bolívia e Brasil-Peru) no atual momento é mais intensa com a Bolívia, mas deve se intensificar também com o Peru, em face da estrada para o Pacífico, bem como pelas ações previstas na Iniciativa para a Integração da Infraestrutura Regional Sul-Americana (IIRSA), que pode ser verificada em [HTTP:// www.iirsa.org](http://www.iirsa.org).

A zona de fronteira entre Brasil e Bolívia, por sua vez, é atualmente um importante espaço de articulação e de comunicação entre as lógicas territoriais dos dois países. As características e os processos que ocorrem em um lado da fronteira não são detidos pelo limite internacional, formando assim um espaço de interações transfronteiriças.

As migrações internacionais mostram a penetração do povoamento brasileiro no interior da faixa de fronteira boliviana, propagando um novo modo de relações sociais e que configuram um tipo de interação tipicamente regional, marcado pela proximidade da área de origem e de destino. O comércio exterior mostra que a zona de fronteira tem um papel secundário nas relações comerciais entre os dois países.

Por fim, vale ainda destacar o papel da iniciativa MAP (Madre de Dios-Peru/Acre-Brasil/Pando-Bolívia). Este movimento de integração fronteiriça, criado em 1999, lançou as bases da discussão das questões ambientais e da gestão do território e dos recursos hídricos na região de fronteira entre os três países. A iniciativa tem como interesse discutir alternativas e formatar propostas integradas que promovam o desenvolvimento sustentável naquela região.

A iniciativa MAP é vista como um "espaço público" composto por representantes de instituições públicas e privadas, pesquisadores de diversas áreas e membros da sociedade civil da Amazônia Sul-ocidental, denominado região MAP. Esse espaço público é entendido como não estatal, formado por

vários setores e redes sociais que somam seus esforços para o enfrentamento de problemáticas socioambientais. Assumem um papel de colaboradores para a formulação e gestão de políticas públicas, pelas vias do desenvolvimento sustentável, em resposta às demandas sociais na fronteira, construindo uma iniciativa de grande importância do ponto de vista da participação social na região Amazônica. Inclusive, vale destacar o reconhecimento das ações de articulação social e cooperação realizadas pela iniciativa MAP pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, materializado através da Moção, de nº. 59, publicada no Diário Oficial da União de 24/10/2011.

4. O Plano de Recursos Hídricos do Estado - PLERH do Acre e o Plano Nacional de Recursos Hídricos - PNRH

O Plano de Recursos Hídricos do Acre (PLERH-AC) foi construído à luz do Plano Nacional de Recursos Hídricos. O PLERH-AC quer traduzir, na esfera do Estado, o pacto que o PNRH quer construir em escala nacional. Por ter sido elaborado no contexto de um estado amazônico, e no escopo de um processo participativo, *modus operandis* onde o Acre tem se destacado sobremaneira no tocante ao estabelecimento de políticas públicas, o PLERH-AC tem importante papel diante do processo de implementação do PNRH.

O Plano Nacional de Recursos tem por principal objetivo estabelecer um pacto nacional para a definição de diretrizes e políticas públicas voltadas para a melhoria da oferta de água, em qualidade e quantidade, gerenciando as demandas e considerando a água um elemento estruturante para a implementação das políticas setoriais, sob a ótica do desenvolvimento sustentável e da inclusão social.

A partir desse objetivo geral, após um diagnóstico quanto à situação dos recursos

hídricos no Brasil e a elaboração de um prognóstico em face da análise de distintos cenários, e tomando como base um conjunto de diretrizes, foi definida uma estrutura programática para o PNRH. Os programas foram agrupados segundo quatro componentes (Quadro 1), que refletem as principais diretrizes do PNRH. Esses componentes perfazem um total de 13 programas principais, divididos em subprogramas, que irão conduzir aos objetivos estratégicos do Plano.

No tocante à definição dos programas que integram o PNRH, é importante mencionar as contribuições advindas do processo de planejamento participativo, notadamente aquelas que resultaram do Seminário Nacional de Consolidação de Diretrizes, Metas e Programas, bem como o embasamento substancial decorrente das discussões na Câmara Técnica do Plano Nacional de Recursos Hídricos

A Amazônia no contexto do PNRH, conforme visto no Quadro 1, apresenta-se inserida de forma indireta em três dos componentes, e de forma destacada, como um programa específico no que diz respeito aos programas regionais de recursos hídricos. Isso se deu em face de suas particularidades socioeconômicas e principalmente ambientais, uma vez que é sabido que o Brasil abriga mais de 12% das reservas mundiais de água doce e grande parte desta reserva está restrita à bacia hidrográfica Amazônica.

Ademais, mesmo num contexto de abundância de água, como na Bacia Amazônica, se pode vivenciar uma escassez, seja pela qualidade, fruto do crescimento desordenado de alguns centros urbanos, por exemplo; ou até mesmo pela quantidade, como mostraram os efeitos de eventos de secas extremas, ocorridas em 2005 e em 2010. A gestão de recursos hídricos, aliada a estudos ecológicos desta grande bacia, é de grande importância para que se tenha nesta região água de boa qualidade, para todos e para sempre, em consonância com o que preconiza a Lei Federal nº 9.433/97.

Quadro 1. Componentes e Programas do PNRH.

I-Componente de Desenvolvimento da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos (GIRH) no Brasil, estruturado em 4 Programas:
1) Programa de Estudos Estratégicos sobre Recursos Hídricos;
2) Programa de Desenvolvimento Institucional da GIRH no Brasil;
3) Programa de Desenvolvimento e Implementação de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos;
4) Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação, Comunicação e Difusão de Informações em Gestão Integrada de Recursos Hídricos.
II-Componente de Articulação Intersectorial, Interinstitucional e Intrainstitucional da GIRH, estruturado em 3 Programas:
1) Programa de Articulação Intersectorial, Interinstitucional e Intrainstitucional da Gestão de Recursos Hídricos;
2) Programa de Usos Múltiplos e Gestão Integrada de Recursos Hídricos;
3) Programas Setoriais voltados aos Recursos Hídricos.
III-Componente de Programas Regionais de Recursos Hídricos, estruturado em 5 Programas:
1) Programa Nacional de Águas Subterrâneas;
2) Programa de Gestão de Recursos Hídricos Integrados ao Gerenciamento Costeiro, incluindo as Áreas Úmidas;
3) Programa de Gestão Ambiental de Recursos Hídricos na Região Amazônica;
4) Programa de Conservação das Águas do Pantanal, em Especial suas Áreas Úmidas;
5) Programa de Gestão Sustentável de Recursos Hídricos e Convivência com o Semiárido Brasileiro.
IV-Componente de Gerenciamento da Implementação do PNRH, estruturado segundo um só Programa:
1) Programa para o Gerenciamento Executivo e de Monitoramento e Avaliação da Implementação do PNRH.

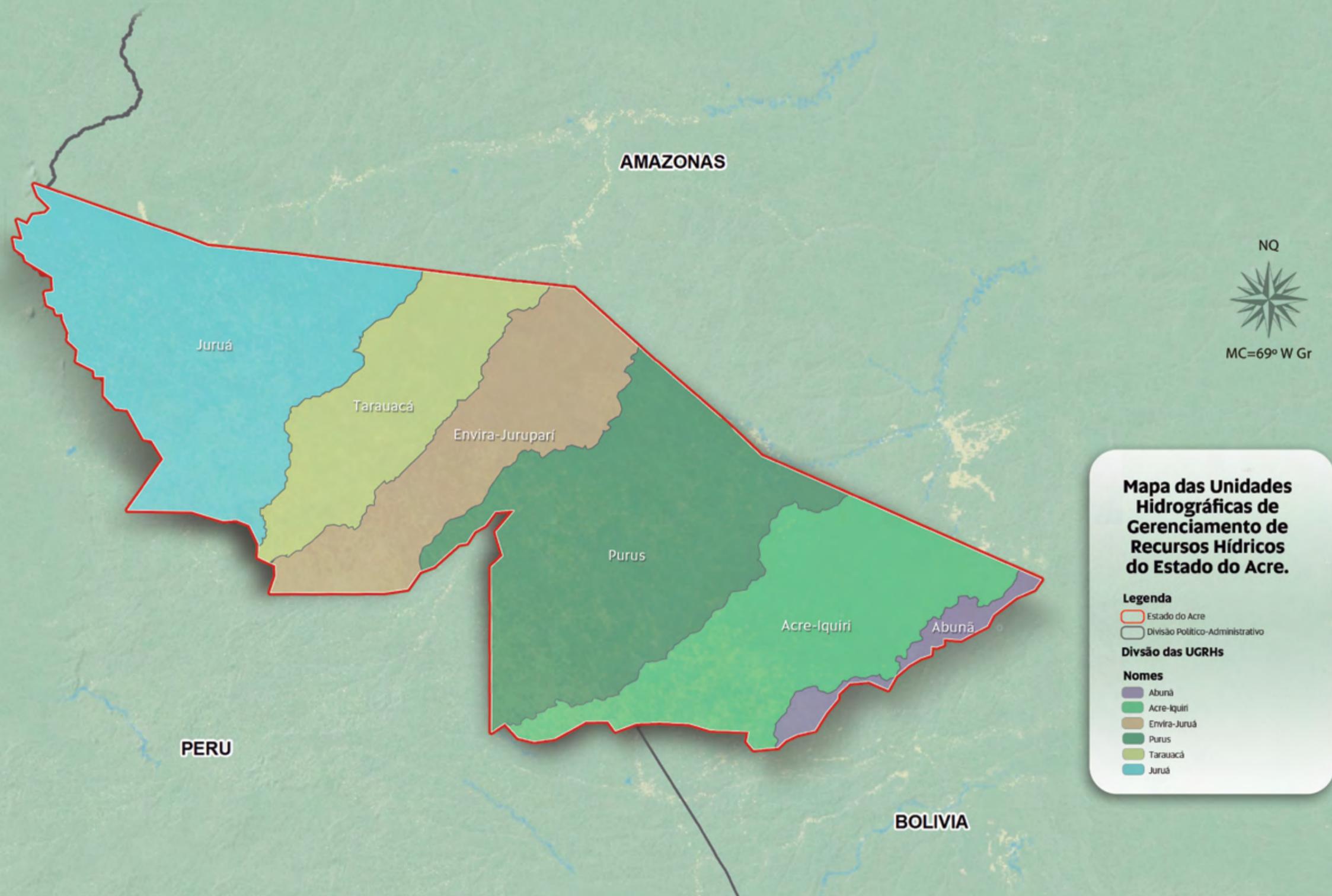


Figura 4. Mapa das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHs do Estado do Acre.

Vale salientar que o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos é dividido, de um lado, segundo as ações (formulação da política e implementação dos instrumentos de política); e de outro, segundo a abrangência (Nacional e Estadual). Segundo a abrangência existem, em ambos os níveis, os organismos colegiados e as entidades da administração direta, os quais são responsáveis por ações relacionadas à formulação de políticas. Do mesmo modo, porém vinculados à implementação dos instrumentos de política, existem entidades responsáveis em âmbito nacional e estadual por questões de outorga e de gestão de bacias.

A elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Acre traz consigo a possibilidade de se criar no Estado um estrutura visando institucionalizar a gestão dos recursos hídricos como parte de suas políticas públicas e em consonância com as diretrizes do PNRH. Ao desenvolver sua base de planejamento e estabelecer os critérios de gestão, o Estado pretende se posicionar proativamente no sentido de vencer suas dificuldades atuais e formatar uma nova realidade com mais conhecimento sobre suas águas.

Com o PLERH-AC, o Estado pretende se estruturar para trabalhar junto com a União, estados e municípios na elaboração dos Planos Estratégicos das bacias dos rios que se encontram em seu território. Nesse sentido, a articulação com os organismos do setor na Bolívia e no Peru, nos demais estados da região, bem como aqueles do governo federal são de fundamental importância para a integração de ações que fortaleçam o processo de gestão, conforme preconiza a Política Nacional de Recursos Hídricos.

O PLERH-AC, à semelhança do PNRH, trabalhou numa metodologia de prospectiva exploratória para a construção de cenários, de maneira que fossem explicitados futuros alternativos prováveis para os recursos hídricos estaduais. Considera, no caso do Acre, o período de 2010 até 2030

para a análise de cenários. Traça diretrizes com um conjunto de programas e ações a serem desencadeadas na sua implementação. Deste modo, busca atingir aos desejos da sociedade do Estado, garantindo a utilização correta e de forma integrada dos recursos hídricos em seus limites e unidades de gestão (Figura 4), em acordo com os preceitos da Lei Federal nº 9.433/97.5.

5. Política de Gestão de Recursos Hídricos do Estado do Acre - Princípios e Bases Jurídico-institucionais

A Política Estadual de Recursos Hídricos delineada pela Lei Estadual nº 1.500/2003 está diretamente vinculada à Política Estadual de Meio Ambiente. Está inserida no Sistema Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia (Sismact), prevista na Lei Estadual nº 1.117, de 1994 e em conformidade com a Lei Federal nº 9.433, de 1997. Para o Acre, este arranjo representou um significativo avanço em termos de gestão integrada dos recursos naturais.

Assim, em conformidade com o que determina a Lei Federal nº 9.433/1997 e em compatibilidade com o Artigo 7º da Lei Estadual nº 1.500/2003 a Política de Recursos Hídricos do Estado do Acre se fundamenta no conceito da água como um recurso natural de disponibilidade limitada e dotado de valor econômico, que enquanto bem público e de domínio do Estado, terá sua gestão definida, por meio de uma Política de Recursos Hídricos, prevista em lei específica. Adicionalmente, os recursos hídricos são considerados na unidade do ciclo hidrológico, compreendendo a fase aérea, superficial, e subterrânea, e tendo a bacia hidrográfica como unidade básica de intervenção.

Com base nesses fundamentos, a Política de Recursos Hídricos do Estado do Acre

tem por objetivo promover a harmonização entre os múltiplos e competitivos usos da água e sua limitada e aleatória disponibilidade temporal e espacial, para: assegurar o prioritário abastecimento da população humana e permitir a continuidade e desenvolvimento das atividades econômicas; combater os efeitos adversos das enchentes, das estiagens e da erosão do solo, permitindo assim a fixação do homem ao solo; impedir a degradação e promover a melhoria da qualidade e o aumento da capacidade de suprimento dos corpos de água superficial e subterrânea, a fim de que as atividades humanas se processem em contexto de desenvolvimento socioeconômico que assegure a disponibilidade hídrica aos seus usuários atuais e as gerações futuras, em padrões quantitativos e qualitativamente adequados.

Ademais, a Política Estadual de Recursos Hídricos tem como princípios que:

- Todas as utilizações dos recursos hídricos que afetarem sua disponibilidade quantitativa ou qualitativa, ressalvadas aquelas de caráter individual, para satisfação de necessidades básicas da vida, estão sujeitas à prévia aprovação do Estado.
- A gestão dos recursos hídricos pelo Estado se dará no quadro do ordenamento territorial, visando à compatibilização do desenvolvimento econômico e social com a proteção do meio ambiente.
- Os benefícios e os custos da utilização da água devem ser equitativamente repartidos por meio de uma gestão estatal que reflita os interesses e as possibilidades regionais, mediante o estabelecimento de instâncias de participação dos indivíduos e das comunidades afetadas.
- As diversas utilizações da água poderão ser cobradas, com a finalidade de gerar recursos para financiar a realização de intervenções necessárias à utilização e à proteção dos recursos hídricos, e para

incentivar a correta utilização da água.

- É dever primordial do Estado oferecer à sociedade, periodicamente, exames, debates e relatórios sobre o estado quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos.

Como diretrizes específicas da Política Estadual de Recursos Hídricos têm-se:

- A descentralização das ações do Estado, por regiões e bacias hidrográficas.
- A participação comunitária, por meio da criação de organismos de Bacias Hidrográficas, congregando usuários de água, representantes políticos e de entidades atuantes na respectiva bacia.
- O compromisso de apoio técnico por parte do Estado, por meio da criação de Agências de Região Hidrográfica, incumbidas de subsidiar com alternativas bem definidas, do ponto de vista técnico, econômico e ambiental, os organismos de Bacias Hidrográficas que compõem a respectiva região.
- A integração do gerenciamento dos recursos hídricos e do gerenciamento ambiental mediante a realização de Estudos de Impacto Ambiental e respectivos Relatórios de Impacto Ambiental, com abrangência regional, já na fase de planejamento das intervenções nas bacias.
- A articulação do Sistema Estadual de Recursos Hídricos com o Sistema Nacional congêner e com outros Sistemas Estaduais de atividades afins, tais como de planejamento territorial, meio ambiente, saneamento básico, agricultura e energia.
- A compensação financeira, por meio de programas de desenvolvimento promovidos pelo Estado, aos municípios que sofram prejuízos decorrentes da inundação de áreas por reservatórios, ou restrições decorrentes de leis de proteção aos mananciais.
- O incentivo financeiro aos municípios afetados por áreas de proteção ambiental de especial interesse para os recursos hídricos - com recursos provenientes do

produto da participação ou da compensação financeira do Estado como resultado da exploração de potenciais hidroenergéticos em seu território, respeitada a Legislação Federal.

- Implementar os instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos de forma integrada com a Política Estadual de Gestão do Território (o ZEE), bem como com a Política Estadual de Educação Ambiental.

6. A implantação de uma Política para a Gestão de Recursos Hídricos no Acre

6.1. Histórico, experiências e avanços

Historicamente o Estado do Acre tem uma caminhada política onde a participação das organizações sociais e a mobilização da população na participação/articulação de políticas públicas têm grande destaque e importância. No caso do desenvolvimento da política de gestão integrada de recursos hídricos não tem sido diferente.

O tema da água e dos recursos hídricos, como em muitas outras regiões do país, entrou na pauta das discussões através da agenda ambiental. Assim é que em 1999, devido às transformações ocasionadas pelas mudanças ambientais globais na porção Sul-ocidental da Amazônia, representantes de universidades, centros de pesquisa e agências de fomento se reuniram para discutir formas mais efetivas de articulação das instituições regionais.

Daquela reunião surgiram recomendações que foram utilizadas para a elaboração da **“Declaração de Rio Branco sobre Mudanças Globais”**. Um dos aspectos mais enfatizados neste documento foi o fortalecimento das relações acadêmicas e institucionais entre os países amazônicos, levando em consideração os aspectos

biogeofísicos, sócioeconômicos e culturais de cada país.

Em 2000, durante o workshop “Indicadores de Usos da Terra” em Rio Branco-AC, com a participação de instituições da Bolívia, do Brasil e do Peru, surgiu a iniciativa **MAP** (Madre de Dios/Peru, Acre/Brasil e Pando/Bolívia). O **MAP** tornou-se um movimento social, com a participação de cidadãos livres e independentes dos três países, desenvolvendo suas atividades com base em princípios de afirmação e defesa dos direitos econômicos, sociais e culturais das populações envolvidas, e tomando como base a Declaração Universal dos Direitos Humanos – 1948; a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Agenda 21) – 1992; o Tratado da Diversidade e Mudanças Climáticas de Kyoto – 1997; a Declaração de Rio Branco sobre Mudanças Globais – 1999 e a Declaração de Johannesburgo - 2002.

Em um panorama conflitante entre desenvolvimento e conservação do meio ambiente, a água foi vista pela iniciativa **MAP** como um potencial catalisador de esforços. Deste modo foi possível conciliar as aspirações dos participantes através de um processo colaborativo e integrador de três países que, embora com culturas e línguas diferentes, têm semelhanças socioambientais marcantes, que os aproximaram de um ideal comum, ou seja, a conservação e o desenvolvimento sustentável da porção Sul-Occidental da Amazônia, do qual faz parte o Programa de Gestão Compartilhada da Bacia do Rio Acre.

Devido a questões de disponibilidade de água, dentre outros problemas na região, se desencadeou um processo de discussão entre os representantes da sociedade civil organizada e os governos dos municípios formadores da bacia, culminando com uma recomendação na **“Carta de Cobija - MAP III”**, para priorizar o **“Plano Trinacional de Manejo Integrado da Bacia do Alto Rio Acre”**, como ponto de partida para a pro-

teção de outras bacias hidrográficas da Região MAP.

A abordagem da bacia hidrográfica como unidade integradora de gerenciamento e gestão despertou o interesse dos governos locais para uma maior articulação política dos municípios fronteiriços para resolução dos problemas de forma conjunta. Para isto o Comitê Bifronteiriço - Assis Brasil - Iñapari, encaminhou uma carta consulta à Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA), solicitando orientação para a formação de um Comitê Trinacional da Bacia do Alto Rio Acre.

Como alternativa, os governos locais dos municípios brasileiros da bacia decidiram pela formação do Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal do Alto Acre e Capixaba (Condiac), formado pelos municípios de Assis Brasil, Brasileia, Epitaciolândia, Xapuri e Capixaba. Embora existisse uma Comissão de Integração Regional e Internacional no Condiac, as ações de colaboração trinacional não teriam respaldo político, considerando que o consórcio representaria apenas os municípios brasileiros.

A partir dessas discussões, propôs-se a criação de um comitê trinacional em que os consórcios ou comunidades de cada país firmassem acordos de colaboração para viabilização das ações trinacionais. Neste sentido, vários encontros foram realizados com a participação de alcaides, prefeitos e representantes da sociedade civil organizada dos municípios de fronteira em Madre de Dios-Peru, Acre-Brasil e Pando-Bolívia. Tais encontros tiveram a intenção de iniciar o processo de formação do Comitê dos Municípios de Fronteira da Região MAP, como uma nova instância trinacional, para articular, em conjunto, programas, projetos e políticas de desenvolvimento regional.

O Movimento de articulação trinacional em prol do programa de gestão compartilhada da Bacia do Rio Acre teve início com a apresentação do **Projeto de Ordenamento Territorial e Fortalecimento de Capaci-**

dades Locais em Apoio à Iniciativa MAP a instituições em Lima-Peru, na Comunidade Andina de Nações (CAN).

Em 23 de junho de 2006 um workshop de divulgação da Iniciativa MAP foi realizado nas dependências do Ministério de Relações Exteriores do Peru, em Lima, onde os projetos mais avançados foram apresentados às instituições nacionais e à comunidade peruana em geral, incluindo os avanços para a gestão da Bacia do Rio Acre, em parceria com Brasil e Bolívia.

Assim, a experiência da Iniciativa MAP pôde ser vista como um importante marco no processo de desenvolvimento das discussões do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Acre. A iniciativa tem apontado, também, para a necessidade de realizar ações coordenadas pelos organismos responsáveis pela gestão ambiental e de recursos hídricos no Peru, no Brasil e na Bolívia. No Brasil esta iniciativa deu suporte para que fosse alavancado o processo de elaboração de metodologia e as demandas seguintes relativas ao PLERH-AC, além da conformação do Grupo de Trabalho do Rio Acre pela Câmara Técnica de Gestão de Recursos Hídricos Transfronteiriços (CTGRHT).

6.2. Os instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos

A Lei Estadual no.1.500/2003 instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e criou o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado. Este texto legal também instituiu os instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos (Quadro 2), apoiados em instrumentos compartilhados com outras políticas públicas, como o Zoneamento Ecológico-Econômico e a Política de Educação Ambiental. Deste modo, o Acre procura estabelecer fortes elos de relação entre essas políticas, visando uma implementação integrada.

A inexistência de um Conselho específico para os Recursos Hídricos no Estado do Acre se justifica, portanto, na perspectiva das ações integradas das diferentes políticas, já estabelecidas ou em vias de serem. Deste modo, um conselho que delibere sobre um conjunto de políticas de implementação integrada tem uma perspectiva mais ampla das possíveis congruências, ou incongruências dos respec-

tivos planos de ações. Assim, o Estado do Acre tem na figura do Cemact, um órgão deliberativo, cuja macrovisão de diferentes políticas públicas estaduais pode favorecer àquela citada integração das ações, através de planos que reflitam tal característica, favorecendo aquilo que há de comum, compatível e construtivo entre os planos de ações e dirimindo as discrepâncias e os antagonismos.

Quadro 2. Extrato da Lei Estadual nº 1.500/2003.

CAPÍTULO II DOS INSTRUMENTOS
Art. 8º São instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos:
I – o Plano Estadual de Recursos Hídricos;
II – os planos de bacia hidrográfica;
III – o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos no Acre – Sirena, inserido no âmbito do Sistema Estadual de Informações Ambientais - Seiam;
IV – o enquadramento dos corpos em classes segundo os usos da água;
V – a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
VI – a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
VII – o Fundo Especial de Meio Ambiente – Femac, criado pela Lei nº. 1.117, de 26 de janeiro de 1994;
VIII – o Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre;
IX – o Plano Estadual de Meio Ambiente;
X – os convênios de cooperação;
XI – a Educação ambiental;
XII - a avaliação de impactos ambientais;
XIII - os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;
XIV - o licenciamento e a revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras;
XV - as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental.

Para efeito do que se pretende discutir no presente documento são analisados alguns destes instrumentos cujas iniciativas têm andamento expressivo na esfera do governo estadual. São eles: Plano Estadual de Recursos Hídricos; Sistema de Informações em Recursos Hídricos; o Zoneamento Ecológico-Econômico; o Sistema de Outorga de direito de uso dos recursos hídricos, e as iniciativas de Educação Ambiental.

6.2.1. Plano Estadual de Recursos Hídricos - PLERH/AC

6.2.1.1. Estruturação institucional

Para fins de gestão de recursos hídricos e para a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos – PLERH-AC, o estado do Acre foi dividido em 6 (seis) Unidades de Gestão de Recursos Hídricos, ou UGRHs. Estas Unidades agrupam, cada uma, as principais bacias hidrográficas do estado seguindo aproximadamente a regionalização definida no Zoneamento Econômico-Ecológico do Acre. Assim, tem-se:

- a.** UGRH Acre-Iquiri, formada pelas bacias dos Rios Acre e Iquiri.
- b.** UGRH Abunã, formada pela bacia do Rio Abunã.
- c.** UGRH Alto-Juruá, formada pelas bacias dos Rios Juruá, Moa, Paraná da Viúva, Juruá-Mirim, Liberdade e Gregório.
- d.** UGRH Tarauacá, formada pela bacia do Rio Tarauacá.
- e.** UGRH Envira-Jurupari, formada pelas bacias dos Rios Envira e Jurupari.

Essas UGRHs funcionam como unidades de planejamento e gestão de ações para as bacias às quais estejam ligadas.

Desta forma, nessas unidades, no âmbito do PLERH-AC, serão definidas a utilização dos recursos hídricos nas bacias as quais estão inseridas. Neste contexto, o Plano é um documento dinâmico e deve refletir os desejos e as necessidades de quem utiliza a água. Tem também um caráter participativo, exigindo o envolvimento de toda a sociedade, uma vez que a água é um elemento transversal, cujo consumo é feito por todos os habitantes do estado.

Portanto, o caráter participativo da população do estado do Acre está inserido no Plano Estadual de Recursos Hídricos desde sua idealização, incluindo também os processos de construção e implementação. O PLERH-AC foi construído em suas várias etapas, por representantes do governo do Estado, das prefeituras dos municípios, de associações e/ou organizações da sociedade civil (ONGs, Sindicatos, Conselhos Profissionais, etc.), profissionais liberais, usuários da água, enfim, por todos os setores da sociedade acreana. Esses diferentes setores foram chamados a dar sua contribuição com opiniões, sugestões e engajamento, através da participação em oficinas, encontros, reuniões, cursos e grupos de trabalho.

Do ponto de vista institucional, foram criados para a construção/elaboração do PLERH-AC um Grupo de Trabalho (GT) e uma Comissão Técnica (CT). O GT teve por responsabilidade definir a metodologia de elaboração do Plano e trabalhar na sua elaboração. A CT, por sua vez, teve a responsabilidade de acompanhar as atividades do GT, reportando-as ao Cemact, uma vez que, de forma mais específica, está vinculada à Câmara Técnica de Recursos Hídricos – CTRH. A coordenação geral das atividades de elaboração, e também a implementação do PLERH, está a cargo da Sema, com as deliberações no nível do Cemact, por meio da CTRH (Figura 5).

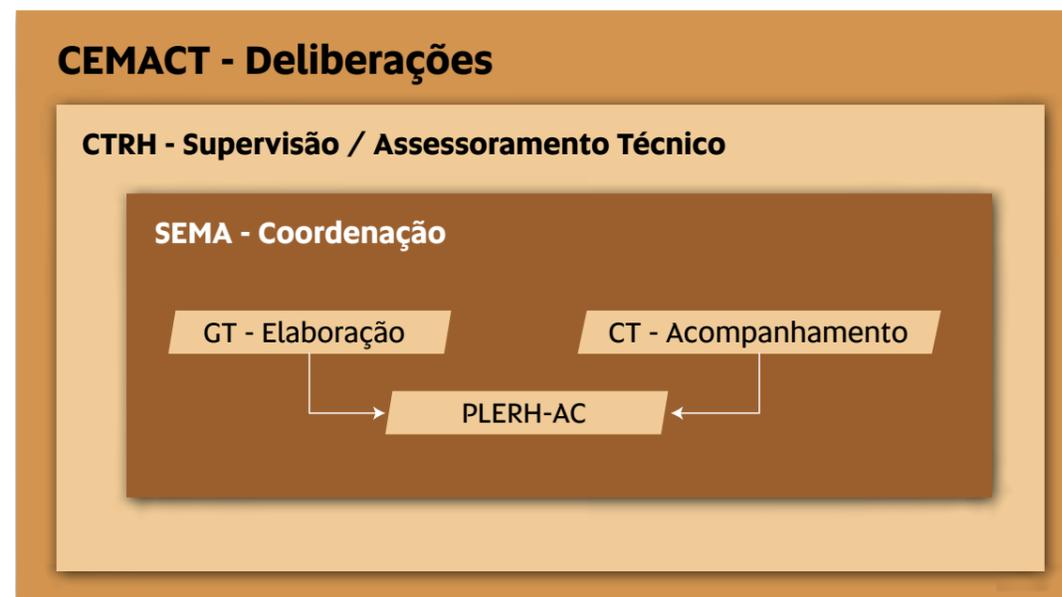


Figura 5. Estruturação político-institucional para a construção do PLERH-AC.



Várias ações foram planejadas visando alcançar a dimensão participativa desejada para a construção do PLERH-AC, tanto na elaboração quanto na implementação a ser difundida através de Programas de Ações orientados por diretrizes, à semelhança do PNRH. Assim, em cada UGRH foi criado um Grupo de Trabalho Regional (GTR). Esses grupos foram formados paritariamente por representantes de governo (Estado e Municípios), por usuários e também por membros da sociedade civil. Através dos GTRs, a população participou e validou as atividades realizadas para a elaboração do PLERH-AC. Os GTRs forneceram subsídios importantes para a estruturação do Plano.

Os subsídios obtidos junto aos GTRs foram utilizados na construção de Programas e Projetos de Planos de Ações. Esses programas devem se articular visando, principalmente, garantir a manutenção da qualidade e da quantidade das águas no estado para que nele possam ter lugar, de forma integrada, harmônica e responsável os mais diversos usos da água (irrigação, dessedentação de animais, abastecimento humano, atividades de lazer, indústria de

transformação, etc.). O Plano visa também manter a qualidade da vida aquática.

6.2.1.2. Metodologia de elaboração e documentos de referência

O PLERH-AC foi elaborado considerando um prazo de validade para que suas ações atendam seus propósitos. Este prazo tem por limite o ano de 2030, para o qual foram construídos três cenários (1. Águas insustentáveis, 2. Águas no limite e 3. Águas sustentáveis), à luz do PNRH e adaptados para a realidade do estado, em consonância com o ZEE-AC e visando a sustentabilidade. Os cenários foram elaborados levando-se em consideração estudos prospectivos e também diagnósticos realizados sobre o tema, no que diz respeito à qualidade das águas, sua oferta e demanda atual e futura.

A documentação de referência utilizada na elaboração deste documento vem de diversas fontes. Porém, priorizou-se o uso dos documentos do ZEE-AC, do PNRH e os relatórios técnicos produzidos pela SEMA-AC: 1) Estado da arte dos recursos hídricos do estado do Acre; 2) Diagnóstico e situação atual dos recursos hídricos do estado do

Acre; 3) Relatório consolidado do Plano de Ações do PLERH; e 5) Relatório final, consolidando dados do prognóstico e do Plano de Ações do PERH-AC. Nestes documentos se encontram maiores detalhes sobre as fontes, referências, bases de dados e informações utilizadas para a elaboração e a consolidação do presente documento final do PLERH-AC.

Na sequência são apresentados, de forma sucinta, comentários relativos às etapas metodológicas que permitiram atingir o atual estágio de desenvolvimento do PLERH-AC. Foram contemplados os itens: participação social, diagnóstico da situação dos recursos hídricos e o prognóstico, plano de ações e procedimento de validação das informações que compuseram as bases para elaboração do presente documento.

6.2.1.2.1. Quanto à participação social

Considerando a elaboração do PLERH-AC como um processo coletivo de construção, contando com a participação efetiva da sociedade civil, usuários e governo, a metodologia deu ênfase às ações de di-

vulgação e comunicação social visando promover o suficiente fortalecimento dos agentes sociais na sua implementação. Assim, a elaboração do PLERH-AC abordou diferentes formas de divulgação e acesso à informação, de modo a tornar transparentes todas as ações relacionadas à gestão dos recursos hídricos.

Ações de divulgação e comunicação social para o plano foram executadas, levando em consideração todo o sistema de comunicação existente no Estado e as informações já produzidas pela Sema, como subsídio à elaboração do Plano. Neste sentido foram identificados atores sociais, cujo enfoque de suas ações está no uso da água, caracterizando seu potencial e formas de organização, capacidade de liderança, abrangência espacial e tipos de atuação, visando articulação e apoio a ações de desenvolvimento para os programas de educação ambiental voltados ao uso racional e à conservação dos recursos hídricos.

Foram identificadas lideranças nos segmentos representativos do governo, dos usuários da água e das entidades civis atuantes ou com potencial de parceria para o

processo de comunicação e de mobilização social. Os tipos e as formas de organização dos grupos sociais incluíram os sindicatos patronais e de trabalhadores, as organizações comunitárias, os clubes de serviços, as organizações ambientalistas, os usuários da água, as organizações de profissionais técnico-científicos, as universidades, as redes municipal e estadual de ensino, dentre outras instituições públicas. Enfim, todas as organizações de grupos sociais que direta ou indiretamente se constituem em parceiros estratégicos e potenciais na condução da política de gestão ambiental do Estado.

Dentro de sua perspectiva dinâmica, com base nos três cenários estudados e no acompanhamento dos programas de ações, através de um sistema de monitoramento de atividades, o Plano prevê também revisões periódicas a cada quatro anos, sempre na busca do melhor cenário para se por de acordo com as suas diretrizes. Estas revisões também serão realizadas seguindo uma metodologia participativa, a exemplo do processo de construção do PLERH-AC.

6.2.1.2.2. Quanto ao diagnóstico

Visando a construção do PLERH-AC, partindo de uma correta avaliação da atual situação do Estado, elaborou-se um estudo diagnóstico para determinar o estado da arte dos recursos hídricos no Estado do Acre. Nesta etapa foram levantados e consolidados dados e informações sobre a disponibilidade quali-quantitativa dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, possibilitando gerar uma visão da oferta de água no estado do Acre. Da mesma forma foram analisados setores da economia do estado e todas as principais demandas, e identificados os conflitos potenciais e/ou existentes junto à dinâmica social. Ademais, foram ressaltadas as principais características fisiográficas e socioeconômicas do estado, tomando-se por referência as informações contidas na documentação

do Zoneamento Ecológico-Econômico - ZEE/2007 e demais documentos técnicos da Sema, sempre buscando uma análise sob a ótica dos recursos hídricos.

Esta etapa de diagnóstico teve por objetivo a concreta montagem de uma linha de base, ou de referência, quanto à situação atual do conhecimento dos recursos hídricos do Estado do Acre. Este referencial foi tomado como ponto de partida para a elaboração dos cenários, diretrizes, programas e metas para o PLERH-AC. Adicionalmente foram relacionados e analisados os referenciais legais e institucionais para a gestão de recursos hídricos no Estado do Acre. Também, os resultados do diagnóstico permitiram informar mais a sociedade a respeito do quadro atual, bem como sobre a necessidade de se ter uma política para o gerenciamento dos recursos hídricos.

Nesta etapa também se desenvolveram articulações interinstitucionais com entidades e organizações de várias esferas, em especial de fora do Estado, como por exemplo, a Agência Nacional de Águas (ANA), que vem estabelecendo bases de informações a respeito dos diferentes tributários da margem direita do Rio Amazonas.

6.2.1.2.3. Quanto ao prognóstico

Uma vez consolidado um conhecimento de base sobre a situação dos recursos hídricos do estado do Acre, partiu-se para a elaboração do prognóstico na busca de explicitar um conjunto de cenários plausíveis para os recursos hídricos no Estado. Variáveis relevantes como demandas, uso e ocupação do solo, organização do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, foram analisadas. Buscou-se projetar demandas futuras dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos à luz de cenários semelhantes àqueles utilizados no PNRH (BRASIL, 2006), estabelecendo um balanço entre oferta e demanda em cada cenário, além de definir uma visão de futuro segundo uma

Estratégia Robusta, a ser pactuada com a sociedade ao longo do processo.

O prognóstico teve a função de dar elementos para a elaboração de um programa de ações visando preparar o Estado para a compatibilização das demandas com a disponibilidade quali-quantitativa dos recursos hídricos, sempre em articulação com o PNRH, com os planos de bacia em elaboração pela Agência Nacional de Águas - ANA, com os planos de recursos hídricos dos estados limítrofes (Rondônia e Amazonas), e com a gestão de recursos hídricos fronteiriços e transfronteiriços envolvendo colaborações com Bolívia e Peru.

6.2.1.2.4. Quanto ao Plano de Ações

Após as etapas acima identificadas e com a definição das diretrizes e programas, fruto de uma análise compartilhada dos cenários e do estado da arte dos recursos hídricos no Estado do Acre, se definiu um plano de ações. Neste Plano de Ações constam metas e estratégias do PLERH/AC, análise de viabilidade das intervenções propostas, apresentação de um plano de investimentos vinculado à proposição de programas e atividades alinhadas com as diretrizes, visando à implementação dos principais instrumentos de gestão previstos na Lei Estadual nº 1.500/2003.

6.2.1.3. Validação dos resultados

Visando legitimar o PLERH-AC, foram realizadas consultas públicas nas 6 (seis) Unidades de Gestão de Recursos Hídricos para o diagnóstico, o prognóstico e o plano de ações. Os resultados dessas etapas também foram submetidos à validação na Câmara Técnica de Recursos Hídricos e no Conselho Estadual de Meio Ambiente Ciência e Tecnologia - Cemact.

O procedimento de validação, previsto na metodologia do PLERH-AC para ser rea-

lizado em todas as etapas, possibilitou um amplo espaço de discussão junto aos usuários a partir dos grupos focais instituídos em cada UGRH, os GTRs. Esse processo deu ao PLERH-AC um diferencial, permitindo o envolvimento de vários segmentos sociais nas discussões para sua elaboração.

6.2.2. Sistema de Informações em Recursos Hídricos

O Sistema de Informações em Recursos Hídricos no Estado do Acre (Sirena) está previsto no Art. 8º. da Lei Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 1.500/2003), no âmbito do Sistema Estadual de Informações Ambientais - Seiam. O objetivo principal do Sistema é reunir as informações existentes, formatar um banco de dados georreferenciados e organizado por UGRH, a partir da Base Cartográfica Digital da Fundação Tecnológica do Estado do Acre - Funtac (escala 1:100.000), que possibilite:

- Coletar e gerenciar dados e informações para subsidiar o PLERH-AC.
- Realizar simulações, análises espaciais e visualização dos dados geográficos e demais dados que se fizerem necessários.
- Fornecer suporte para disponibilizar as informações por meio de múltiplas mídias (internet, CDs, folhetos, livros, etc.).
- Fornecer informações a respeito dos Recursos Hídricos do Estado como suporte à tomada de decisões.
- Possibilitar acesso a sistema de informações auxiliares em cooperação com outros órgãos do Estado.
- Fornecer suporte à elaboração e à implementação de estudos de recursos hídricos nas UGRHs e respectivas bacias hidrográficas.

O Sirena deverá ser estruturado e desenvolvido de forma compatibilizada com o Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos da ANA, bem como com os sistemas correlatos dos estados do Amazonas e de Rondônia.

6.2.3. Zoneamento Ecológico-Econômico–ZEE-AC

O PLERH-AC, assim como o ZEE-AC é um instrumento direcionador para a implementação de políticas públicas. Esses dois instrumentos são tratados, no Estado do Acre, de forma integrada para garantir os objetivos determinados na Lei Federal nº 9.433/1997.

O ZEE-AC foi instituído pela Lei nº 1.904 de 05 de Junho de 2007. Seu objetivo geral é orientar o planejamento, a gestão, as atividades e as decisões do poder público, do setor privado e da sociedade em geral, relacionadas ao uso e ocupação do território, considerando as potencialidades e limitações do meio físico, biótico, socioeconômico, cultural e político, visando à implementação prática do desenvolvimento sustentável.

No território acreano, a elaboração participativa do ZEE envolveu estudos sobre sistemas ambientais, potencialidades e limitações para o uso sustentável dos recursos naturais; relações entre a sociedade e o meio ambiente e identificação de cenários, de modo a subsidiar a gestão do território no presente e no futuro, num grande pacto de construção da sustentabilidade a partir de uma economia de base florestal com foco na melhoria da qualidade de vida da população.

O PLERH-AC faz uso deste elemento fundamental, o ZEE, como importante instrumento para implementação da Política de Recursos Hídricos no Estado. Com isso a água ocupa papel transversal na gestão do território, sabendo-se que a mesma se insere no processo de gestão do território acreano desde a base, como elemento da sustentabilidade da floresta, até os demais processos tanto do meio natural, quanto do meio socioeconômico, sem esquecer o forte componente político e cultural.

A realização dos trabalhos de construção do ZEE no Acre durou cerca de oito anos, tendo sido um dos grandes desafios

para o Estado. Este processo de construção levou a uma mudança radical nos modelos de desenvolvimento regional e no estilo de gestão de políticas públicas no Estado. Assim, na busca de alternativas para o Desenvolvimento Sustentável do Acre, o ZEE tem um papel fundamental como instrumento que define as potencialidades e vulnerabilidades do território, a partir de uma sólida base de conhecimentos sobre as características sociais, culturais, econômicas e ambientais do estado.

Após sua construção e a aprovação da Lei no Estado, com um trâmite de aproximadamente um ano nas esferas superiores, o ZEE-AC foi sancionado pela Presidência da República, em 30 de maio de 2008, através do Decreto nº 6.469, pelo qual o Acre foi dividido em quatro zonas de intervenção:

Zona 1 - Consolidação de sistemas de produção sustentáveis.

Zona 2 – Uso sustentável dos recursos naturais e proteção ambiental.

Zona 3 – Áreas prioritárias para o ordenamento territorial.

Zona 4 – Cidades do Acre.

Cada Zona foi subdividida em subzonas, com diretrizes específicas para o uso do território. As subzonas integram uma região constituída por unidades homogêneas, base do planejamento do uso sustentável, e subdividida, em alguns casos, em unidades de manejo.

Com a Lei do ZEE-AC foi possível estruturar a política de Valorização do Ativo Ambiental, que está sendo implementada por meio de estratégia conjunta das secretarias que compõem a área de desenvolvimento sustentável do Governo Estadual. Esta política está alicerçada em dois programas: 1) Programa de recuperação de áreas alteradas ou degradadas e; 2) Programa do Ativo Florestal.

Como pode ser abstraído de seus objetivos, o ZEE-AC é instrumento estratégico continuado de planejamento regional e gestão territorial que visa o desenvolvimento sustentável do Estado do Acre. Será sempre

um subsídio, tanto na elaboração quanto na implementação dos planos de bacia hidrográfica, assim como do PLERH-AC. Desse modo, a classe de uso preponderante a ser determinada para cada curso d'água no estado deverá ser compatível com a aptidão de uso do solo definida pelo ZEE.

Sempre que o ZEE indicar mais de uma aptidão para uma localidade onde existir um curso d'água, sendo objeto de outorga, a prioridade será dada àquele uso que resulta em maior benefício social, resguardando-se a segurança quanto ao abastecimento humano, à biota e à navegabilidade dos rios.

6.2.4. Sistema de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos

O regime de outorga de direito de uso de recursos hídricos tem como objetivo o controle qualitativo e quantitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

O Instituto de Meio Ambiente do Acre (Imac) é o órgão autorizado a emitir outorga preventiva de uso de recursos hídricos no Estado. Deve declarar com isso a disponibilidade de água para os usos requeridos, observados os planos de recursos hídricos e obviamente em consonância com os ditames do ZEE.

A Sema e o Imac vêm se preparando para a emissão de outorgas no Estado. Neste sentido, têm sido de grande importância as parcerias estabelecidas com diferentes instituições nacionais, notadamente a ANA, e de outros estados, como por exemplo, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam) e o Instituto de Gestão das Águas e Clima da Bahia (Ingá). Ademais, têm sido realizadas visitas técnicas a alguns estados da região Amazônica para a troca de experiências, visando estabelecer os procedimentos básicos para a implantação das outorgas.

No contexto acima apresentado, o Conselho Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia, aprovou no dia 17/08/2010,

a Resolução nº 04. Este documento regulamenta a concessão de outorga provisória e de direito de uso dos recursos hídricos, no Estado do Acre, disciplinando o regime de outorga de uso dos recursos hídricos de dominialidade do Estado.

6.2.5. Educação Ambiental

A Lei Estadual nº 1.117, de 26 de Janeiro de 1994, dispõe sobre a Política Ambiental do Estado do Acre e, em seu capítulo IV, artigo 16 “ destaca a Educação Ambiental como mecanismo a ser utilizado na instrumentalização da Política Estadual de Meio Ambiente, no conjunto de fiscalização de entidades governamentais e não governamentais representativas da sociedade que eleva o grau de informação, capacidade de organização, mobilização e exercício de todas as prerrogativas da cidadania da comunidade, para a conquista crescente de melhores meios de qualidade de vida”. Desta forma, a educação ambiental é vista como um forte instrumento de capacitação para a fiscalização cidadã, bem como para um engajamento da população nas ações das políticas ambientais onde os recursos hídricos têm papel transversal e de grande inserção social.

A Educação Ambiental se insere na política ambiental do Acre e também dentro da política estadual de Recursos Hídricos como parte do processo participativo, através do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, adquirem conhecimentos, atitudes e competências voltadas para a conquista e a manutenção do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. É neste contexto que se definiu o Programa de Educação Ambiental para o Estado do Acre, o qual deverá se interrelacionar fortemente com o PLERH-fAC para buscar formar competências no tema dos recursos hídricos, na esfera da educação formal e não formal, auxiliando no atendimento das diretrizes de ambos os programas.

A concepção do Programa baseia-se em quatro diretrizes, passíveis de serem trabalhadas no contexto dos recursos hídricos, uma vez que se mostram extremamente compatíveis com os anseios do PLERH-AC:

1. Capacitação de Educadores Ambientais.
2. Produção e divulgação de material educativo.
3. Articulação intra e interinstitucional.
4. Desenvolvimento de ações educacionais.

A operacionalização do Programa exige uma articulação e esforços concentrados dos governos Federal, Estadual e Municipal, Instituições de Ensino Superior e de Pesquisa e da Sociedade Civil Organizada para a prática da Educação Ambiental, para cumprir seu objetivo geral de: *“Promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública, visando uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, voltada para os interesses das populações.”*

Os princípios norteadores da operacionalização das diferentes componentes do Programas de Educação Ambiental do Acre sugerem uma ideia de sua pertinência e importância quanto a ser considerada como um instrumento da Política Estadual de Recursos Hídricos:

1. Reconhecimento da pluralidade e diversidade cultural.
2. Participação social ampla.
3. Descentralização das ações.
4. Interdisciplinaridade.
5. Integração.

7. O Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos-SEGRH

O Conselho Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia – Cemact, ao qual está vinculada a Câmara Técnica de Recursos

Hídricos – CTRH, foi criado através da Lei Estadual nº 1.022/1992 e integra o Sistema Estadual de Meio Ambiente Ciência e Tecnologia - Sismact. O órgão gestor da Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado é a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais – Sema, instituída pela Lei Estadual Complementar nº 115/2002, enquanto o órgão executor desta política é o Instituto de Meio Ambiente do Acre – Imac, instituído pela Lei Estadual nº 851/1986.

O Cemact é órgão colegiado deliberativo e normativo na condição de órgão superior do Sismact. É presidido pelo Secretário de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais (Sema), tendo como seu substituto, o Presidente da Fundação de Tecnologia do Estado do Acre – Funtac. O Cemact também acompanha os trabalhos do Conselho Florestal Estadual/Fundo Estadual de Florestas, Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural Florestal Sustentável – CDRFS, Conselho Estadual de Turismo, Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FDCT, Conselho Nacional de Meio Ambiente – Conama, Associação Brasileira de Entidades de Meio Ambiente – Abema e o Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH. É composto por quatro câmaras técnicas: Meio Ambiente; Ciência e Tecnologia; Agrotóxico e Recursos Hídricos.

A Câmara Técnica de Recursos Hídricos é o órgão colegiado que tem missão de apreciar tecnicamente todas as matérias dependentes da deliberação do Cemact, inclusive propondo soluções para conflitos entre os integrantes do Sistema Estadual de Recursos Hídricos e entre usuários de recursos hídricos, deliberados pelos respectivos comitês de bacia, quando houver. **A Câmara técnica é composta por representantes de:**

1. Secretarias de Estado que tenham atuação em recursos hídricos.
2. Comitês de bacias hidrográficas do Estado.
3. Organizações civis legalmente constituídas com atuação estatutária na área de recursos hídricos.

4. Instituições de ensino superior e de pesquisa localizadas no estado.

Conforme visto anteriormente, o órgão gestor da Política de Recursos Hídricos no Estado do Acre é a Secretaria de Meio Ambiente – Sema, que tem como missão institucional a formulação de políticas públicas em Meio Ambiente (neste inseridos os Recursos Hídricos), de forma a contribuir para as ações do Governo do Estado do Acre na área socioambiental (e de recursos hídricos) em consonância com as diretrizes dos respectivos Sistemas Nacionais setoriais.

As atribuições da Sema incluem: 1) criar e gerenciar um sistema ambiental para o Estado, interagindo com outros sistemas nos níveis federal, estadual e municipal; 2) promover e apoiar a capacitação técnica nas áreas do conhecimento científico, tecnológico e ambiental; 3) apoiar a elaboração e implementação de políticas de ocupação dos espaços do Estado; 4) realizar e monitorar o Zoneamento Ecológico-Econômico -ZEE do território estadual. Incorporam-se a estas também as novas atribuições relativas aos recursos hídricos, recebidas pela Sema, quando da estruturação da Política Estadual para a Gestão de Recursos Hídricos.

Deste modo, visando o arranjo de suas atividades, a Lei complementar nº 1.171/2007 reformulou a estrutura da Sema. A Secretaria tem como objetivos estratégicos: a) fundamentar a conservação dos recursos naturais na definição e implementação de um sistema coerente de políticas; e b) consolidar o ZEE como instrumento de gestão.

Mais recentemente, uma reestruturação interna da Sema a tornou mais horizontal, eliminando instâncias decisórias e aproximando a área técnica da área de tomada de decisão. Assim, para a gestão 2011-2014, a reestruturação da área técnica, em virtude principalmente da criação do Instituto de Mudanças Climáticas, agregou ações do Departamento de Mudanças Climáticas e possibilitou a reorganização do Departamento de Gestão de Águas e Recursos Hídricos,

integrando a gestão de resíduos sólidos e gestão de riscos ambientais, passando a ser chamado de Departamento de Gestão de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental.

Este Departamento integra e se articula com o Sistema de Meio Ambiente e Território do Acre (Sismat), o qual inclui ainda o Instituto de Meio Ambiente e Território do Acre (Imac), o Instituto Estadual de Terras do Acre (Iteracre) e o Instituto de Mudanças Climáticas-IMC que estão vinculados ao eixo estruturante de Desenvolvimento Sustentável, no contexto da estrutura do Governo do Estado.

8. Conjuntura Macroeconômica e Recursos Hídricos no Acre

8.1. Dinâmica econômica

O Estado do Acre historicamente teve uma economia baseada em produtos primários, principalmente extrativos e agropecuários (IBGE, 2010). Nos últimos anos, entre 1998 e 2004, pode-se constatar que o Estado iniciou uma mudança em sua base produtiva agregando maiores esforços e incentivando o desenvolvimento do setor industrial (ACRE, 2008, 2009 e 2010).

Um dos indicadores macroeconômicos mais utilizados, e que permite avaliar o acima colocado, é o Produto Interno Bruto (PIB) - capaz de mensurar, em valores monetários, a produção dos bens e serviços finais produzidos em determinada região, por um dado período de tempo. Exclui todos os bens de consumo intermediários, para evitar o problema da dupla contagem. No caso do Estado do Acre, o PIB avaliado com dados de 2008, foi de R\$ 6.7 bilhões, representando 4,35% do PIB da região Norte.

Quanto aos municípios do Estado, a capital Rio Branco representou, nos últimos cinco anos, mais da metade do PIB estadu-

al. Isso se deve ao fato da maioria dos serviços, assim como a administração pública, estarem ali situados. Rio Branco concentra 336.038 habitantes, segundo dados do último censo realizado em 2010, representando mais de 40% da população do estado.

Ainda quanto à participação no PIB estadual, os municípios de Cruzeiro do Sul e Sena Madureira vêm na sequência, respectivamente com 8,5% e 4,4%. Apesar da distância da capital do Estado, 680 Km, Cruzeiro do Sul tem na agricultura e pecuária sua principal atividade econômica. Originário deste município, produtos como a farinha e de gado de corte são muito apreciados nos grandes centros do país. É a segunda maior população do estado, tendo 78.507 habitantes, segundo dados do último censo.

Ressalta-se ainda que o PIB per-capita de Sena Madureira (população de 38.029 habitantes) é de R\$ 9.745,94, apesar de a população ser menor do que a encontrada em Cruzeiro do Sul. Enquanto que em Cruzeiro do Sul, o PIB per-capita é de R\$ 7.770,83, ambos em 2008.

Na estrutura produtiva do Estado do Acre, o setor econômico que mais cresceu entre 2002 e 2007, foi o de serviços. Este representou 68,99%, seguido pela agropecuária 18,57%, e posteriormente pela indústria 12,44%, em 2008 (Tabela 1).

No setor de serviços, as atividades econômicas mais importantes são a administração pública e os serviços de saúde pública,

seguidos de comércio e serviços de manutenção e reparação. A construção civil foi a grande impulsionadora do setor industrial acreano, especialmente entre 2002 e 2007.

Apesar da pequena redução percentual entre 2006 e 2007, a administração pública representou 34,3% do VA do Estado, sendo o comércio apenas 10,9% do VA do Estado. No setor agropecuário é notória uma significativa perda de participação desde a década de 80, quando representava um quarto da economia acreana, representando valores significativos na composição monetária do Estado.

Com o intuito de mensurar o impacto econômico das atividades florestais no agregado econômico do Acre, a Secretaria de Planejamento do Estado elaborou, a partir da adaptação dos microdados do PIB, o Valor Bruto da Produção (VBP) florestal. A ideia por trás deste parâmetro é atrair investimentos para os setores produtivos, além de possibilitar a elaboração de políticas públicas voltadas ao uso mais sustentável dos recursos florestais (ACRE, 2006, 2008, 2009, 2011).

A Tabela 2 a seguir demonstra que o VBP Florestal teve em 2003 seu melhor desempenho. Entre 1999 e 2004, o VBP Florestal cresceu 13,98% em média, enquanto que o VBP agropecuário cresceu 9,36% e a indústria, 8,62%. O setor de serviços manteve uma constante, que variou entre 2,6 e 3,6% no mesmo período.

Tabela 1. Participação (%) do Valor Adicionado Bruto (VA)¹, por atividade econômica no estado do Acre, no período de 2004 a 2008.

Setor Econômico	2004	2005	2006	2007	2008
Agropecuária	18,37	20,02	16,84	17,18	18,57
Indústria	14,52	11,52	12,93	14,66	12,44
Serviços	67,12	68,46	70,23	68,16	68,99

Fonte: IBGE/Sidra, 2011.

¹VA (valor adicionado) é a diferença entre o valor bruto da produção e o consumo intermediário.

Tabela 2. Valor bruto da produção (VBP) do Acre.

Ano	Valor da Produção a Preços Correntes (R\$ milhão)	Taxa real de Variação (%)				
		VBP	Florestal	Agropecuária	Indústria	Serviços
1999	2.076	3,8	0,7	15,6	0,0	2,6
2000	2.470	4,9	9,0	8,2	9,7	3,6
2001	2.823	5,1	6,9	1,6	9,6	3,0
2002	3.368	5,1	18,6	4,0	10,5	3,2
2003	4.173	6,6	27,6	5,5	6,2	2,6
2004	4.807	5,8	7,1	11,9	7,1	4,4

Fonte: IBGE/Diretoria de Pesquisas/Coordenação das Contas Nacionais.

Nota: O VBP foi calculado a partir dos microdados da série antiga do PIB, cujo ano de referência inicial é 1985, devido a impossibilidade metodológica de calcular a partir da nova série do PIB, cujo ano de referência inicial é 2002.

(1) Exceto extração vegetal e silvicultura.

(2) Exceto indústria da transformação de madeira e borracha.

8.2. Gestão dos recursos hídricos no Estado e principais atividades econômicas relacionadas

industrial e artesanal, sendo que no Acre o registro de desembarque é todo considerado artesanal. Além disso, não se pratica outros tipos de pesca, exceto a pesca de subsistência e a pesca esportiva, que não têm sua produção registrada.

8.2.1. Pesca

A pesca no Acre pode ser dividida em duas categorias: a pesca profissional e a pesca amadora (subsistência). Já para o Ibama a pesca está dividida nas categorias

O órgão responsável pela coleta e sistematização de dados sobre a pesca no Acre é a Secretaria de Extensão Agroflorestal e Produção Familiar - Seaprof. Porém, o órgão ainda não estruturou um sistema de armazenamento e análise dos dados da



estatística pesqueira. Além disso, o desembarque é contabilizado somente nos pontos onde há agentes treinados, não sendo incluídos vários locais de desembarque nas comunidades e fora da área dos principais “portos”. Os dados foram apresentados pelo Ibama nos seus relatórios anuais de pesca, porém não estão estratificados por bacia hidrográfica.

Os relatórios do Ibama são pautados nos dados fornecidos pelo Estado e pela Gerência Executiva do Ibama no Acre. Segundo dados apresentados por IBAMA (2004) a produção pesqueira no Acre, entre os anos de 1994 e 2003, atingiu, respectivamente, valor mínimo de 1.780 toneladas em 1996, e máximo, de 4.829 toneladas em 1995. A Figura 6, a seguir, demonstra a variação da pesca ao longo do período entre 1993 e 2005. Verifica-se que houve uma queda brusca na produção pesqueira em 2005, provavelmente como resultado da grande seca que ocorreu na Amazônia. No mesmo gráfico são apresentados valores para a produção de pescado na aquicultura para os anos de 2003, 2004 e 2005.

Aparentemente há uma tendência de aumento da produção em sistemas de cultivo, o que pode ser fruto da abertura de

linhas de crédito para esta atividade nos últimos anos, e do aumento da demanda por peixes cultivados.

No Estado do Acre a produção na aquicultura representa quase 50% do total de peixes consumidos, o que demonstra uma baixa produção da pesca extrativa e uma dependência do setor produtivo.

Em 2004, a produção pesqueira foi maior do que em 2003, representada por um volume de 3.448,5 toneladas. Apesar do aumento da captura da pesca, a aquicultura manteve praticamente o mesmo patamar do ano anterior.

Na Bacia do Riozinho do Rola, Vieira (2004) também realizou entrevistas com ribeirinhos para verificar se houve mudanças na disponibilidade de peixes no curso d’água homônimo. De acordo com o autor, verificou-se que no passado o rio apresentava uma boa oferta de pescado, mas na atualidade, tanto verificado pelas pescarias experimentais quanto pelos relatos dos ribeirinhos, houve sensível diminuição da oferta. Os ribeirinhos acreditam que depois do excessivo desmatamento das margens do rio, houve uma sensível redução na quantidade de peixes.

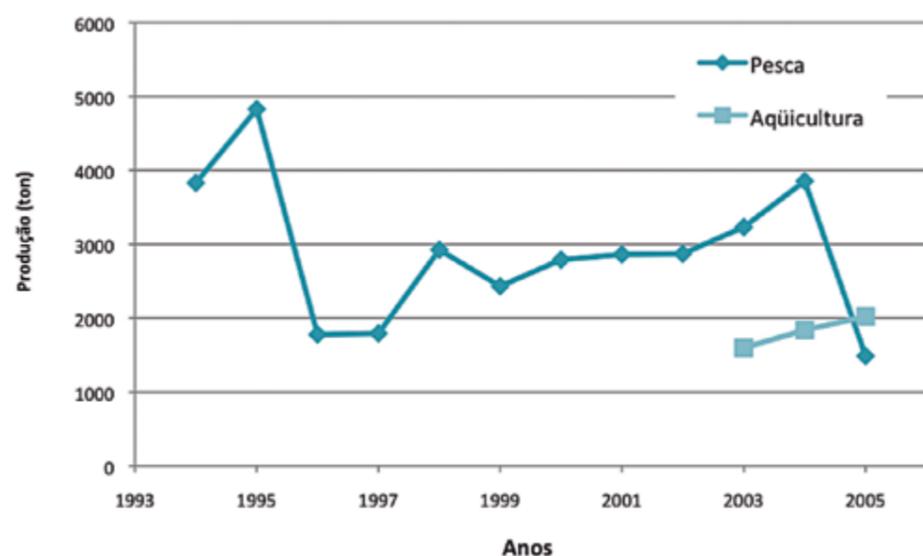


Figura 6. Variação da produção da pesca artesanal e da aquicultura no Acre no período de 1993 a 2005.

No entanto, a problemática da sobrepesca, incluindo espécies de importância comercial em período fora da época designada de “defeso” no Brasil, é uma realidade potencialmente geradora de conflito. Nos demais países fronteiriços não existe a figura do “defeso”, o que induz naquelas áreas a pesca predatória de espécies importantes. Em relação à questão da pesca, sobretudo nas áreas

das bacias dos rios Acre e Purus, informações do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável do WWF-Brasil (Quadro 3) dão uma dimensão melhor da questão. Em relação a esta questão, evidencia-se a necessidade de ordenamento territorial, gestão participativa, monitoramento pesqueiro e educação ambiental numa escala geográfica que considere a bacia hidrográfica.

Quadro 3. Situação da pesca no estado do Acre, notadamente nas bacias dos rios Branco e Purus.

... a região contribui com importante parcela da produção pesqueira nos portos da região, especialmente Manaus e Rio Branco. ... contém ecossistemas aquáticos importantes para a manutenção das pescarias e apresenta conflitos sociais pelo acesso e uso dos recursos pesqueiros. As principais ameaças que ocorrem são:

- 1) Aumento do esforço de pesca comercial.
- 2) Aumento do esforço da pesca local (pescador urbano).
- 3) Aumento do esforço de captura de quelônios.
- 4) Obras de infraestrutura que alteram diretamente o leito do rio.
- 5) Expansão da atividade de agricultura e pecuária de pequena escala.

Os fatores associados diretamente ao esforço de pesca exercido pela atividade de grande escala são os incentivos econômicos e financeiros para a pesca comercial, a demanda pelo mercado interno e externo e a frágil organização dos pescadores e comunidades ribeirinhas. Estes fatores são decorrentes do crescimento demográfico, do baixo capital social dos pescadores e das populações extrativistas, das políticas orientadas para a pesca comercial, da ausência de legislação específica para ordenar os recursos chaves para a região, da ausência de instituições que promovam a organização social e articulação entre o setor pesqueiro. Estes fatores contribuem para a região refletir o fenômeno da “tragédia coletiva” (Hardin, 1969; Ostrom, 1994), onde os pescadores se orientam em direção ao seu máximo individual e o resultado é o colapso dos recursos naturais e impactos negativos para a organização comunitária ou gestão participativa.]

Fonte: PADS-WWF-Brasil.



8.2.2. Aquicultura

Segundo Rezende et al. (2008), o início das atividades de aquicultura no Estado do Acre datam do fim da década de 1970, tendo um grande avanço no seu desenvolvimento a partir de 2005, em particular devido à escassez de peixes nos rios próximos da capital.

A estratégia desenvolvida no princípio foi a utilização de açudes, destinados à dessecação de gado bovino, que eram subutilizados. Os resultados encontrados por estes autores dão conta de que no Acre predominam pequenas áreas (espelhos d'água, área média de até 1,3 ha) em sistema extensivo, não sendo comum a utilização de tanques com densidade de organismos elevada.

Dentre os empreendimentos registrados Rezende et al. (2008) também verificaram que 95% são representados por piscicultura convencional, 1,9% de quelonicultura, 1,3% de piscicultura em tanque-rede, e 0,7% de cultivo de peixes ornamentais. Os dados indicam, ainda, que 60,9% da produção são baseados em sistema semi-intensivo, sendo empregado o sistema de

interceptação de cursos d'água em 73,5% dos casos. A Tabela 3 demonstra a quantidade de produtores no Acre. Nota-se a significância do elevado número de empreendedores (74,73%) de pequeno porte (5.514) em relação à produção total do Acre nos anos estudados pelos autores.

Os dados do IBGE (2006) diferem daqueles apresentados por Rezende et al. (2008), pois dão conta de que em 2006 havia no Acre 665 propriedades rurais com atividade de aquicultura, em particular de cultivo de peixes. Se considerarmos que cada uma dessas propriedades utilizava, pelo menos, uma lâmina d'água de 0,5 ha, com uma profundidade média de um metro, pode-se fazer uma subestimativa do volume de água empregado anualmente na atividade (cerca de 3.325.000 m³). Se forem considerados os 5.756 empreendimentos do Acre citados por Rezende et al. (2008), ocupando uma área hídrica de 8.649 m², com uma profundidade média de um metro, a atividade teria uma demanda hídrica de 86.493.100 m³, não considerando o fluxo de água dos igarapés perenes represados.

Tabela 3. Dados de porte e número de empreendimentos em aquicultura do Acre, anos de 2005 e 2006.

Porte	Número	Área Hídrica Total (ha)	Área Hídrica Média (ha)	Produção Total (ton.)	Produção Relativa (%)	Produção Média (ton.)
Grande	26	1.064,30	40,90	835,70	17,49	32,14
Médio	216	442,21	2,38	371,70	7,78	1,72
Pequeno	5.514	7.142,80	1,30	3.571,4	74,73	0,65
TOTAL	5.756	8.649,3	-	4.778,8	100,0	-

Fonte: IBGE/Diretoria de Pesquisas/Coordenação das Contas Nacionais.

Nota: O VBP foi calculado a partir dos microdados da série antiga do PIB, cujo ano de referência inicial é 1985, devido a impossibilidade metodológica de calcular a partir da nova série do PIB, cujo ano de referência inicial é 2002.

(1) Exceto extração vegetal e silvicultura.

(2) Exceto indústria da transformação de madeira e borracha.

A diferença entre os dados apresentados por Rezende et al. (2008) e IBGE (2007) demonstra a existência de imprecisão dos dados colocados em bases nacionais de informação e, provavelmente, nas bases de dados do Estado do Acre que fornecem dados ao Sistema Nacional.

Em 2006, o município de Rio Branco era o que apresentava a maior demanda de água para a aquicultura, pois possuía 26,02% de todas as áreas rurais do estado com registro da atividade, seguido por Capixaba com 10,1% (IBGE, 2007). Embora não tenham sido disponibilizados dados atualizados sobre a atividade, é possível afirmar, com base em observações diretas, que essas proporções sofreram alteração nos últimos anos, uma vez que muitos empreendimentos foram instalados em vários locais do estado, como Cruzeiro do Sul, por exemplo, conforme demonstra o diagnóstico realizado por Rezende et al. (2008).

O setor da aquicultura no estado utiliza, com grande frequência, o método do represamento de igarapés e fundos de vale para a formação de açudes e/ou barragens para o cultivo de animais aquáticos, muitas vezes inundando áreas de nascentes. Essas interferências podem ser prejudiciais aos

cursos d'água, afetando a qualidade e a disponibilidade de água desses sistemas - que são alimentadores de rios maiores, além do impacto direto nas áreas de nascentes, que são desmatadas antes do represamento.

As barragens e açudes construídos com a finalidade de promover locais para dessecação de animais, muitas vezes de uso comum com atividade de aquicultura, também podem ser incluídas na categoria de alteração de cursos d'água e nascentes.

Assim, faz-se necessário um programa de monitoramento das atividades de aquicultura, enfocando os seguintes aspectos:

- Coleta de dados de qualidade e quantidade das águas a montante, a jusante e no local do empreendimento, para verificar o impacto direto da atividade sobre as águas.
- Registro das informações relacionadas ao licenciamento e monitoramento dos empreendimentos de aquicultura.
- Avaliação técnica periódica *in loco*, dos empreendimentos de aquicultura, ou em período concordante com o vencimento da licença de operação.
- Avaliação continuada dos empreendimentos por meio da utilização de imagens de satélite pelo Sistema de Proteção da Amazônia (Sipam), a fim

de investigar práticas de modificação das áreas inundadas sem o devido licenciamento. Esta avaliação deve ser integrada ao monitoramento de represas destinadas à dessedentação de animais, ou ao uso combinado para tal finalidade, e para a criação de organismos aquáticos.

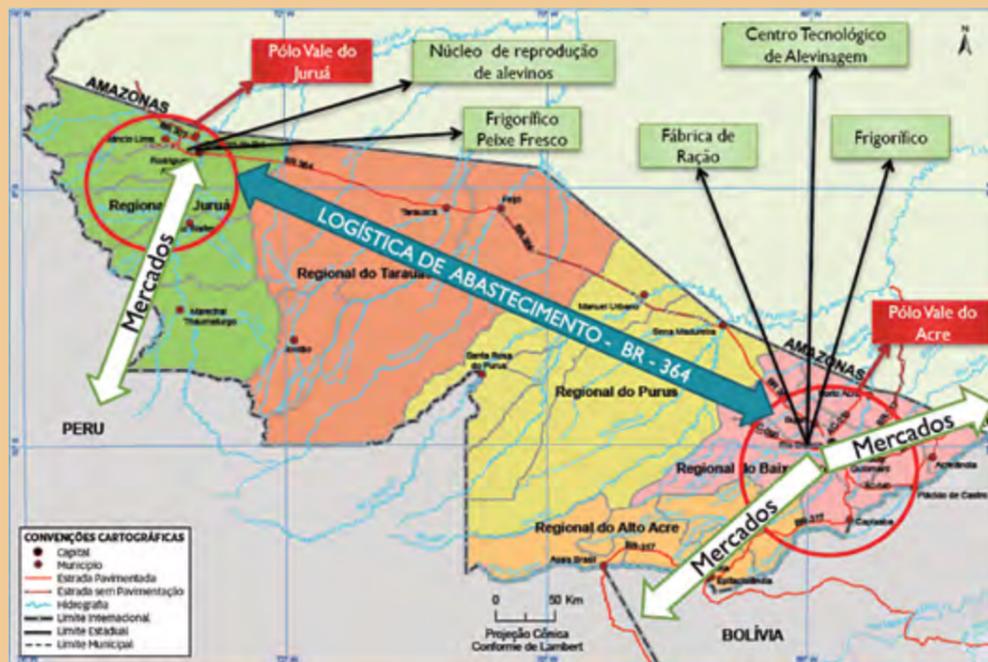
- Integração do licenciamento dos empreendimentos com outros setores da gestão ambiental do Governo do Estado do Acre, a fim de que os dados de todas as atividades sejam incorporados em um sistema de dados comum, do qual

possam ser obtidas informações mais detalhadas que permitam analisar o impacto sobre os recursos hídricos.

Visando diminuir a pressão sobre o estoque pesqueiro no estado, possibilitar o uso de terras já desmatadas e criar uma alternativa de geração de emprego e renda, o Governo do Estado elaborou um Programa para o Desenvolvimento da Piscicultura no Estado do Acre. As bases do programa encontram-se no Quadro 4. O mesmo está em fase de estruturação e tem como principal objetivo tornar o Acre uma referência no tema.

Quadro 4. Programa de Piscicultura do Estado do Acre.

O Programa de Piscicultura do Estado do Acre encontra-se em fase final de estruturação. Após um diagnóstico geral, o Governo do Estado constatou que o Tambaqui é a espécie que domina 87% da produção no estado, cujo total situa-se entre 4 a 5 mil toneladas/ano, cobrindo uma área de aproximadamente 1.000 hectares. A produção é destinada em 80% ao mercado local e o restante (20%) para outras localidades, notadamente o Estado do Amazonas.



Foram detectados, segundo a Secretaria de Planejamento do Estado, alguns gargalos no setor produtivo, como: a ausência de indústrias (ração e frigorífico); a possibilidade de saturação do mercado local; a necessidade de inserção de espécies de alta produtividade; e a produção incipiente de alevinos e baixo desenvolvimento tecnológico.

Com base no diagnóstico foi elaborado um Programa de Piscicultura, que avaliou também as potencialidades quanto à viabilidade de sua execução, onde se destacaram alguns fatores positivos, como: estrutura produtiva com possibilidade de ajustes e aperfeiçoamentos (aumento da eficiência); o conhecimento já existente para a produção de tambaqui; a existência de áreas já desmatadas com potencial de aproveitamento para a piscicultura (diminuindo a demanda por desmatamento); a viabilidade (climática, solos, conhecimento) para o cultivo de espécies de alto valor comercial; e uma logística de transporte que possibilitará atender mercados internacionais.

Partindo destes dados e de uma análise do setor produtivo, o Governo do Estado propôs a criação, estruturação e exploração da cadeia produtiva completa fazendo uso de dois polos de produção: Polo Vale do Juruá, sediado no município de Cruzeiro do Sul, e polo Vale do Rio Branco, sediado no município de Rio Branco (Vide figura abaixo). No primeiro polo se pretende montar um núcleo de produção de alevinos e um frigorífico para armazenamento de peixe fresco. No segundo polo o objetivo é ter uma fábrica de ração, um centro técnico de alevinagem e um frigorífico mais robusto. Ambos os polos pretendem explorar as conexões rodoviárias com o Pacífico, através da fronteira com Peru e Bolívia, respectivamente, bem como a hidrovia do Rio Madeira, especialmente para o caso do polo de Rio Branco.

Operacionalmente, o objetivo é atingir em cinco anos uma produção de 20 mil toneladas, sendo 30% de tambaqui, 30% de pirarucu, 30% de pintado e 10% de outras espécies. Para tanto, uma empresa de capital misto está sendo criada, incluindo a participação de cooperativas de pequenos produtores como sócios, para realizar um investimento total da ordem de R\$53 milhões - visando obter um faturamento bruto anual, previsto, a partir do 5º ano, da ordem de R\$240 milhões. Com este investimento, pretende-se gerar 2 mil empregos diretos e aproximadamente 10 mil empregos indiretos.





8.2.3. Navegação

De modo geral, a navegação é uma atividade que produz impactos sobre recursos hídricos. Em várias hidrovias do Brasil, grandes embarcações têm produzido desbarrancamento de margens dos rios através da colisão de balsas em áreas curvas e estreitas, além dos acidentes com derramamento de combustíveis.

Dados do Governo do Estado do Acre (ACRE, 2009) dão conta de que os rios do Acre são navegáveis em épocas de águas médias e altas, quando o calado pode variar desde mais de um metro até pouco mais de 14 metros, em alguns casos. Tal fato implica na redução da capacidade de transporte de carga na época de águas médias, enquanto na época de águas baixas, os rios são navegáveis apenas por embarcações com capacidade menor ou igual a 10 toneladas. Na época de águas médias e altas as embarcações com capacidade de 100 a 800 toneladas, de

acordo com o trecho de rio considerado, podem navegar para escoar a produção.

O período de águas altas é mais crítico em termos de transporte terrestre, uma vez que a maioria das estradas vicinais (“ramais”) se torna intrafegável. Assim, há uma demanda maior pela utilização do transporte hidroviário, através dos rios, visando o escoamento de parte da produção.

Ao observarem-se os dados de vazão média dos rios, verifica-se que a vazão varia entre os diferentes trechos, no entanto os rios Purus e Juruá são os mais caudalosos. Nos rios Juruá, Acre e Purus a demanda de vazão para navegação no período de águas altas corresponde a aproximadamente $1.300,00 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Rio Juruá), $1.200,00 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Rio Purus) e $555,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Rio Acre), enquanto no período de águas baixas os valores de vazão correspondem a $513,86 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Rio Juruá), $190,28 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Rio Purus) e $193,51 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Rio Acre), em valores médios.

Além da vazão, o calado é um fator importante na determinação da capacidade de navegação de um rio. Rios de calado muito reduzido (alto Rio Acre e alto Rio Tarauacá) não permitem deslocamentos de embarcações de grande porte na época de estiagem, enquanto rios de maior calado permitem a navegação de embarcações maiores, tanto no período de águas baixas quanto no período de águas altas e médias (rios Juruá, Purus e Acre). No período de estiagem, o calado varia de 0,7 m a 4,0 m, enquanto na época de águas altas varia entre 6 m e 15 m.

Uma vez que o custo financeiro e ambiental para a construção de novas estradas é alto, e que a pressão pela preservação das florestas é crescente, o Acre dependerá, ainda por muito tempo, da navegação hidroviária para escoamento de parte da produção. Alterações decorrentes de impactos ambientais que tragam como resultados o assoreamento (diminuição do calado) e a diminuição da disponibilidade hídrica nos rios do estado poderão comprometer parte

da infraestrutura de transporte de produtos. O desmatamento de áreas de nascentes e de margens dos rios é um fator importante neste sentido, uma vez que compromete a dinâmica hidrológica e as condições físicas e químicas dos rios.

No Acre, embora não existam hidrovias formalizadas pela Marinha do Brasil, os rios de maior porte, em particular em áreas sem acesso contínuo por estradas a partir de Rio Branco, tais como Feijó, Cruzeiro do Sul, Santa Rosa do Purus e Tarauacá, a navegação comercial é de grande importância. Também não há registros de colisões de balsas e rebocadores com margens dos rios, uma vez que não há um sistema de fiscalização. Mesmo com a abertura contínua e asfaltamento da BR 364 até Cruzeiro do Sul, a navegação comercial ainda será importante por um longo período, uma vez que são transportados, a partir de Manaus, o gás, combustíveis e outros gêneros de produtos, e que a produção pesqueira da porção Oeste do estado é, em sua maior parte vendida, em Tefé (Estado do Amazonas).

Em janeiro de 2009 um acidente com vazamento de óleo no Rio Purus, próximo da fronteira entre Brasil e Peru, provocou o derramamento de aproximadamente 28 toneladas de óleo diesel que se espalharam ao longo de trezentos quilômetros do rio. Esse fato mostra a importância de um monitoramento da qualidade da água em áreas portuárias e até mesmo em portos não estruturados, pois o risco de acidentes com derramamento de combustíveis é grande. Além disso, os motores utilizados nas embarcações na região são muito poluentes, em especial os motores a diesel, cujo sistema de escapamento lança vapores e fuligem juntamente com a água do sistema de resfriamento aberto, lançando poluentes nas águas. Em síntese, percebe-se a necessidade de legislação específica para o controle das atividades de navegação no Estado que dê sustentação a um programa de monitoramento do tema.

8.2.4. Mineração

O estado do Acre não possui afloramentos rochosos, exceto na região Oeste, próxima da fronteira com o Peru. A mineração no estado está restrita à extração de sedimentos em leito de rio. O padrão geral de atuação é a remoção de sedimentos por sucção (dragas), com sua separação em canteiro na terra, localizado às margens do local. Comumente, a sucção é realizada no sopé dos barrancos, no fundo do rio, técnica que pode produzir desestabilização de margens e seu conseqüente desmoronamento, além do assoreamento do rio. Outro fator agravante é a migração das dragas para áreas onde não possuem licença para operar.

A atividade mineira produz três tipos gerais de impactos: (i) desestabilização das margens, provocando sua destruição; (ii) assoreamento do rio; e (iii) aumento da turbidez das águas em função do lançamento de efluentes a jusante dos pontos de captação, contendo elevada carga de sedimentos finos em suspensão, clásticos e orgânicos, o que pode resultar em diminuição da produção primária e degradação da qualidade das águas.

Além dos problemas associados às condições físicas do canal do rio, o revolvimento dos sedimentos pode promover poluição das águas. Segundo dados apresentados por Mascarenhas et al. (2004), na Bacia do Rio Acre a concentração média de mercúrio nos sedimentos aquáticos varia entre 0,018 e 0,184 $\mu\text{g.g}^{-1}$ no Rio Acre, com média de 0,058 $\mu\text{g.g}^{-1}$, e 0,017 a 0,078 $\mu\text{g.g}^{-1}$ nos afluentes estudados, média de 0,048 $\mu\text{g.g}^{-1}$. Esse elemento, adsorvido às partículas do sedimento, pode ser facilmente removido pela atividade de mineração em leito de

rio, que retém partículas maiores (areia) e promovem a descarga de partículas finas, justamente as que adsorvem o metal.

Em praias do Rio Juruá, Costa et al. (2006) encontraram baixas concentrações de mercúrio nos sedimentos praianos estudados (média de 19,57 $\mu\text{g.kg}^{-1}$), sendo que as maiores concentrações foram encontradas em trechos a jusante das cidades de Taracá e Cruzeiro do Sul. Embora as concentrações tenham sido consideradas baixas, os autores verificaram concentrações de mercúrio em folhas (média de 12,7 $\mu\text{g.kg}^{-1}$) e grãos de feijão (média de 2,83 $\mu\text{g.kg}^{-1}$), níveis próximos aos considerados tóxicos para cereais (3,1 $\mu\text{g.kg}^{-1}$) (DNPM, 2010).

Dados do documento Acre em Números (ACRE, 2008) dão conta de que a atividade extrativa mineral representa muito pouco na balança comercial do Acre (menos de 0,1%), muito embora gere um produto de extrema necessidade para a construção civil e para a construção de estradas. Ressalte-se que nesta categoria não estão incluídas as atividades de extração de água, as quais representaram de 2002 a 2005, juntamente com produção e distribuição de eletricidade e gás, esgoto e limpeza urbana, percentuais da ordem de 1,3 a 2,6% da balança comercial do Acre.

Considerando que esta atividade apresenta elevado grau de ameaça aos recursos hídricos, é necessário que haja um controle sobre o processo de licenciamento e um programa de monitoramento de tais atividades. No monitoramento da atividade, é importante que sejam captadas amostras de água à montante e a jusante da sucção, localizando os pontos de coleta de acordo com a posição da draga e do local de lançamento de efluentes.



CAPÍTULO 2



Diagnóstico Sócio-Econômico e Ambiental dos Recursos Hídricos no Estado do Acre

1. Situação Geográfica e Administrativa

O Estado do Acre está situado no extremo Sudoeste da Amazônia brasileira, entre as latitudes S07°07 e S11°08, e as longitudes de W066°30 e W074°. Sua superfície territorial é de 164.221,4 km², correspondente a 4% da área amazônica brasileira e a 1,9% do território nacional (Figura 7). Com uma extensão territorial de 445 km no sentido Norte-Sul e 809 km entre seus extremos Leste-Oeste, faz fronteiras internacionais com o Peru e a Bolívia, nacionais com os estados do Amazonas e de Rondônia (ACRE, 2006).

Constituído por 22 municípios distribuídos em duas mesorregiões político-administrativas (Vale do Acre e Vale do Juruá), o Estado do Acre tem cinco regionais de desenvolvimento (Alto Acre, Baixo

Acre, Purus, Tarauacá/Envira e Juruá), que seguem a distribuição das bacias hidrográficas dos principais rios. A população do estado é de 732.793 habitantes, sendo 532.080 habitantes na zona urbana (notadamente na capital Rio Branco) e 200.713 habitantes na zona rural e uma taxa de urbanização de 73% (IBGE, 2010).

As cidades mais populosas do estado são: Rio Branco, a capital, Cruzeiro do Sul e Feijó. Alguns municípios do estado são de difícil acesso, notadamente os casos de Santa Rosa do Purus, Jordão, Marechal Thaumaturgo e Porto Walter, cujo acesso se faz por via aérea ou fluvial.

A região leste do estado é a mais favorecida por uma infraestrutura administrativa, de serviços de saúde, educação, comércio e demais setores que a tornam um

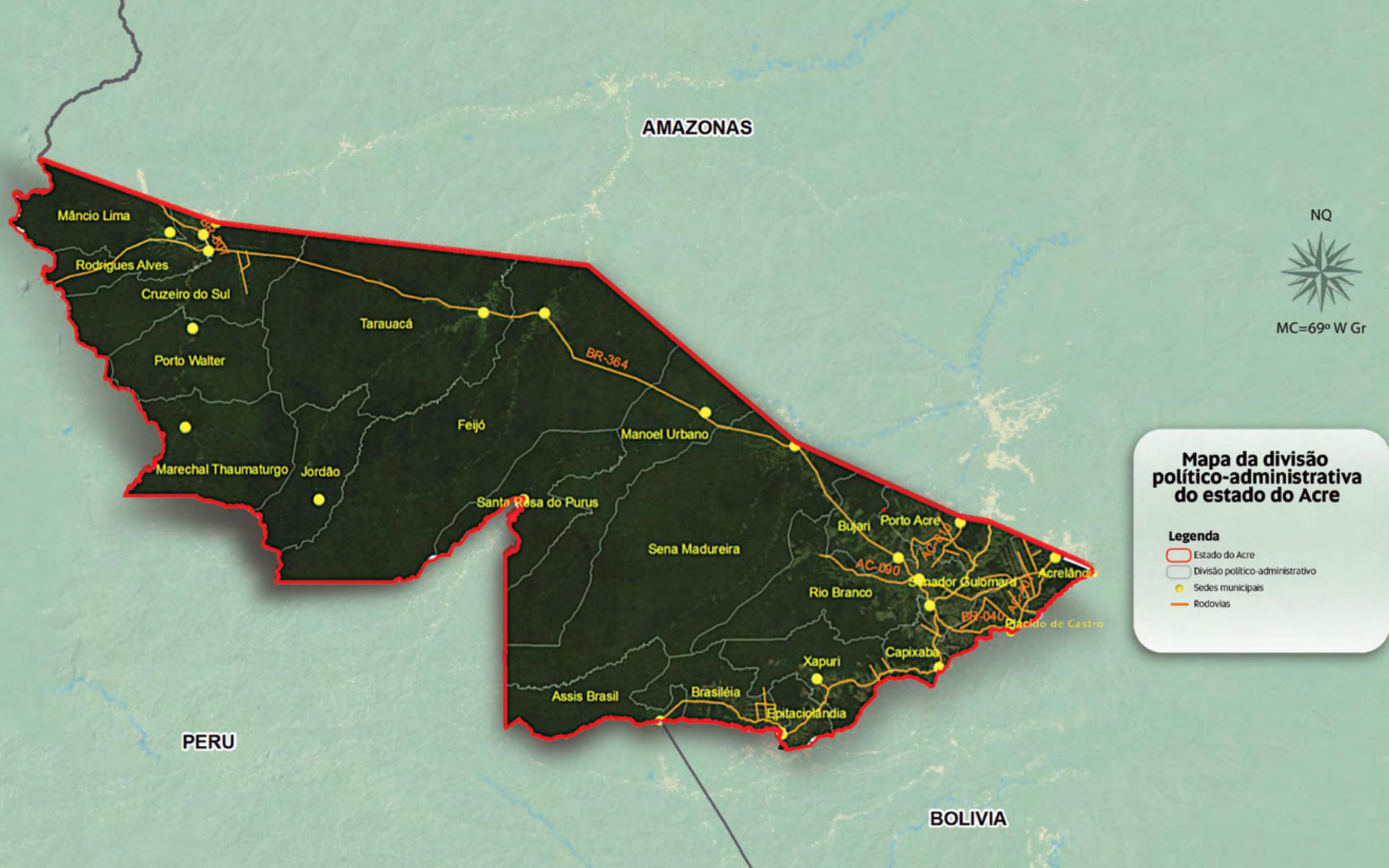


Figura 7. Mapa da divisão político-administrativa do estado do Acre

polo da vida na região e em todo o estado. Essa região possui numerosos assentamentos para fins de reforma agrária, fazendas de gado e uma maior densidade populacional. Ocorre na área uma rede de rodovias e ramais que dão suporte às atividades eco-

nômicas entre os municípios da região, que apresentam uma cobertura vegetal alterada - fruto da intensa ocupação, até pouco tempo, sem um programa de ordenamento.

A região oeste do estado, por sua vez mais preservada, começa a ter acesso por

rodovia pavimentada com a finalização das obras de asfaltamento e da construção de pontes na BR-364. Tal fato deverá integrar esta região mais fortemente à economia do estado. Porém, exigirá do poder público ações efetivas para um

concreto ordenamento territorial para a ocupação do território, com base nas recomendações do ZEE-AC e também do PLERH-AC, para que os objetivos das políticas públicas sejam concretizados de forma integral e harmoniosa.

2. Relevo e Hidrografia

A localização no Sul da Amazônia (Amazônia Sul-Occidental) confere ao Acre a condição de ser um território formado por relevo de altitude modesta, variando entre 130 a 600 m acima do nível do mar, aproximadamente. O território estadual é tomado por planícies

com amplas colinas, sendo que nas proximidades com a fronteira peruana, a altura do terreno se eleva, chegando em torno dos 600 metros, na Serra do Divisor, no município de Mâncio Lima, no extremo oeste do estado.

Segundo dados do ZEE – Fase II (ACRE, 2006), o estado do Acre faz parte da Região

Hidrográfica do Rio Amazonas, em nível 1, da Região Hidrográfica do Rio Solimões, em nível 2, das Bacias Hidrográficas do Javari, Juruá, Purus, em nível 3 e porção três da Bacia Hidrográfica do Rio Madeira (BRASIL, 2006).

O Acre apresenta uma extensa rede hidrográfica com os rios correndo no sentido Sudoeste-Nordeste de forma praticamente

paralela de leste para oeste, onde os principais rios que o cortam têm a sua nascente localizada no Peru, atravessando o estado e desaguando em rios no território do Estado do Amazonas. São rios que apresentam ao mesmo tempo caráter internacional e federal, considerados, portanto, de domínio da União (Figura 8).

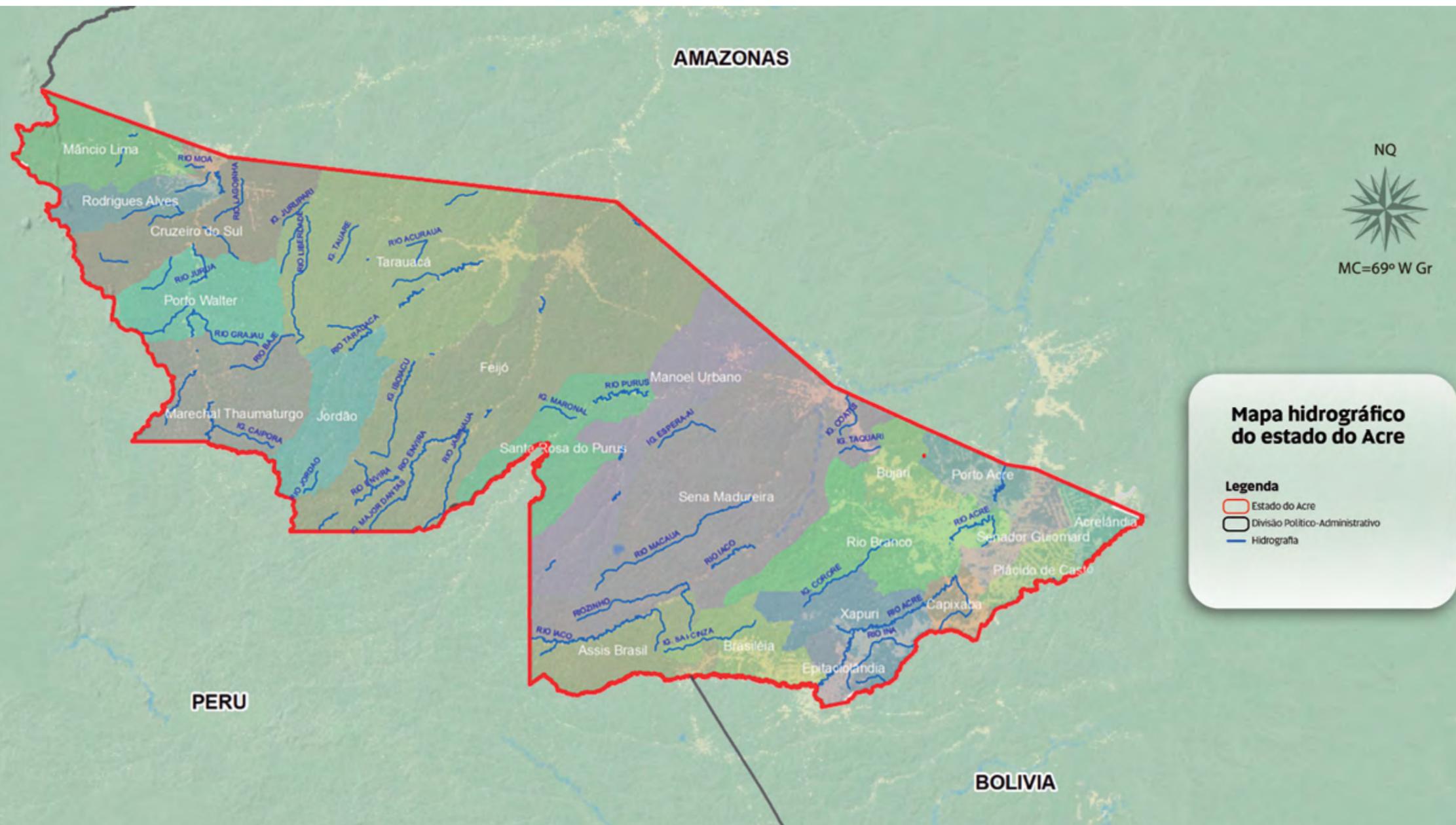


Figura 8. Mapa hidrográfico do estado do Acre

Dentre os rios que cruzam o estado, além dos já citados Purus e Juruá, têm-se os rios Abunã, Envira e, principalmente, o Rio Acre, dentre outros de menor porte. Esses rios, com suas condições de transfronteiriços, tanto internacional quanto interestadual, atravessam o território com uma boa distribuição em relação à área do estado (densidade de drenagem). Do ponto de vista da disponibilidade de água geral, no Acre essa extensa rede hidrográfica é responsável por transportar um total anual de $9,48.10^{10}$ m³. Esse valor dividido pela área total do estado corresponde a aproximadamente $5,76.10^5$ m³/km² por ano. Se compararmos este valor ao total escoado pelo Rio Amazonas e toda a sua bacia para o Oceano Atlântico ($6,30.10^{12}$ m³/ano), o total de água escoado em território acreano representa aproximadamente 2%. Se poderia afirmar, com isso, que se tem pouca água no Acre. Na verdade, não é bem assim, especialmente tendo em vista que os rios do Acre sustentam com sobra uma população de mais de 730 mil habitantes. Isto se percebe, fazendo uma comparação com uma grande região metropolitana, como a da grande São Paulo, que consome aproximadamente $9,66.10^8$ m³/ano. Nesta comparação o volume de água disponível anualmente no Estado do Acre é aproximadamente 100 vezes maior do que aquele consumido pela região metropolitana de São Paulo.

Uma vez que a rede hidrográfica em território acreano tem uma boa densidade e que a relação de volume por área é bastante significativa, se pode afirmar que o Acre possui um grande potencial quanto à sua disponibilidade hídrica geral.

3. Vegetação e Solos

O território acreano esteve originalmente coberto pela floresta tropical úmida amazônica com sua enorme biodiversidade. A cobertura florestal, atualmente, é mais intensa nos municípios que se situam na por-

ção Centro-Occidental o estado apresenta cerca de 12% de seu território desmatado, ocupado por pastagens, áreas de plantações agrícolas e cidades. Assim é que o Acre possui uma área de cobertura vegetal de 144.460,36 Km² (14.446.036 ha), isso corresponde a 88% da área total do estado, indicando o grande índice de conservação de suas florestas (ACRE, 2009).

No estado do Acre ocorrem duas grandes Regiões Fitoecológicas: a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Ombrófila Aberta. Em uma pequena extensão existe também uma terceira região Fitoecológica, a da campinarana, restrita à parte noroeste do estado. Tanto no domínio da Floresta Ombrófila Densa quanto no Domínio da Floresta Ombrófila Aberta, coexiste uma grande diversidade de formações vegetais, as quais são diferenciadas principalmente pela qualidade dos solos. Devido à implantação de atividades econômicas de base florestal e agropecuária, tanto em áreas públicas quanto em áreas privadas, a composição florística e estrutural dessas florestas vêm sofrendo modificações, sendo necessário um monitoramento periódico para atualização dessa classificação.

A caracterização dos solos realizada para a segunda fase do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre (ZEE, 2000 e 2006) foi baseada em levantamento de dados secundários, bem como em dados coletados em campo nos meses secos dos anos 2001, 2003 e 2004. Nesta caracterização detectou-se que os principais solos do Acre, em ordem decrescente de expressão territorial, são: Argissolos, Cambissolos, Luvissolos, Gleissolos, Latossolos, Vertissolos, Plintossolos e Neossolos.

No estado torna-se extremamente difícil encontrar material rochoso, a não ser em locais distantes e, atualmente, em áreas de proteção ambiental, como é o caso da Serra do Divisor, em Cruzeiro do Sul. Fato este que dificulta o uso na construção civil, sobretudo construção de estradas. A alter-



nativa para esse problema tem sido a utilização de “piçarra” e tijolos para calçamento e/ou a importação de material rochoso (brita) e calcário de estados vizinhos como Rondônia e Mato Grosso.

O Acre apresenta algumas particularidades relacionadas aos seus solos (devido à origem sedimentar) que refletem diretamente sobre os recursos naturais da região. Seus solos, em virtude da proximidade com os Andes, apresentam características químicas e físicas distintas dos demais solos da Amazônia. Devido a esta proximidade dos Andes, o clima pretérito e sedimentos argilosos depositados horizontalmente retardaram os processos de pedogênese (processos que levam à formação dos solos) e, por conseguinte, originaram, em sua maioria, solos pouco profundos, com impedimentos de drenagem, eutróficos e com argilas expansivas (sobretudo na região central do estado), justificando as características peculiares dos solos acreanos, in-

clusive com endemismo de solos (como por exemplo, ocorrência de Vertissolos).

Estas características peculiares dos pedoambientes acreanos evidenciam uma abordagem diferenciada no que diz respeito a suas potencialidades e restrições, e nas questões de uso e manejo do solo e dos recursos hídricos. Esses solos, de maneira geral, apresentam condições favoráveis para a utilização agrícola, no entanto, demonstram-se com muitos problemas de ordem física, em grande parte relacionados a restrição de drenagem, quantidade e qualidade de argila. Assim, os solos da região, quando secos, em geral são duros e à medida que aumenta o grau de umidade, as características de plasticidade e pegajosidade expressam-se com mais intensidade. Isso dificulta, sobremaneira, o uso do solo, tanto no período chuvoso quanto no seco.

A relativa fragilidade dos solos do Acre torna importante a preservação de sua cobertura florestal. Nesse sentido, ganha des-

taque a atual política de valorização dos ativos ambientais florestais do Estado, através de instrumentos como o ZEE-AC, o Sistema Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais – Sisa (Lei nº 2.308 de 22/10/2010), o Sistema Estadual de Áreas Naturais Protegidas – Seanp (Lei nº 1.426/01), assim como Plano Integrado de Prevenção, Controle e Combate às Queimadas e aos Incêndios Florestais do Estado do Acre. Esse conjunto de instrumentos trazem importantes contribuições para o PLERH-AC, especialmente ao se buscar uma ação integrada, pois uma vez fragilizado o solo por queimadas, más práticas e/ou ausência de cobertura vegetal, o mesmo fica exposto às intempéries. Com isso se criam condições que comprometem as nascentes, aumentam o escoamento superficial da água das chuvas, com a diminuição da taxa de retenção de água nas bacias. Esse excesso de escoamento favorece a erosão e o aumento no transporte de material erodido (sedimentos), e também o assoreamento dos rios.

4. Clima

A circulação climática, a circulação atmosférica que atua no território acreano define duas estações climáticas: uma chuvosa e outra seca, num contexto de clima equatorial quente e úmido, segundo Köppen. A estação chuvosa compreende o período que se estende de outubro a abril, apresentando chuvas constantes, o qual é denominado também de inverno, ocasião em que se verificam médias superiores a 110 mm/mês. Janeiro é o mês mais chuvoso, apresentando médias mensais superiores a 312 mm. A estação seca ocorre entre os meses de junho e setembro, período no qual são comuns as friagens, com médias pluviométricas mensais inferiores a 60 mm. Julho e agosto apresentam-se como meses menos chuvosos, nesse período as chuvas são extremamente escassas. Os registros das

médias mensais apresentam-se inferiores a 15,8 mm. Os registros dos valores mensais apresentam-se de forma heterogênea, variando entre período seco, chuvoso e intermediário, da mesma forma, ocorre em quantidade, no sentido Norte Sul do território (Mesquita, 1996).

A friagem é resultado do avanço da Frente Polar que atravessa a Planície do Chaco e chega à Amazônia Ocidental impulsionada pela Massa de Ar Polar Atlântica, que provoca brusca queda de temperatura, para os padrões regionais, chegando a valores próximos de 10°C. A umidade relativa do ar apresenta-se em níveis elevados durante praticamente, todo o ano, com médias mensais variando entre 80% a 90% (ACRE, 2006a e 2000).

A circulação atmosférica regional é caracterizada pela atuação da Massa de Ar Equatorial Continental durante todo o ano. Essa massa de ar, quente, úmida e instável, origina-se na Amazônia Ocidental. No verão, com o enfraquecimento da Massa Polar Atlântica, a Massa Equatorial Continental avança a partir da Região Norte, atraída pelas baixas pressões do interior do país, atravessa a região de baixa pressão do Chaco, segue em direção às demais regiões, provocando as conhecidas chuvas de verão, com alta instabilidade e altas temperaturas no estado.

A temperatura média anual está em torno de 24,5 °C, enquanto que a temperatura máxima fica em torno de 32 °C, aproximadamente uniforme para todo o estado. Entretanto, a temperatura mínima varia de local para local em função da maior ou menor exposição aos sistemas extratropicais (por exemplo, em Cruzeiro do Sul: 10 °C; Brasileia: 17,4 °C; Rio Branco: 20,2 °C e Tarauacá, 19,9 °C). As temperaturas mínimas absolutas durante as friagens (que normalmente ocorrem no meio do ano civil) são compensadas pelas máximas que ocorrem durante a tarde.

5. Biomas

De acordo com o descrito no volume 1 da documentação do PNRH (BRASIL, 2006), o estado do Acre está inserido no Bioma Amazônia. Este bioma tem como características a dominância do clima quente e úmido, a predominância da fisionomia vegetal florestal. A vegetação característica do Bioma Amazônia é a floresta ombrófila densa (floresta pluvial tropical), formação na qual predominam árvores de grande porte, cujo dossel pode ou não apresentar emergentes. Além das formações florestais, são encontradas nesse bioma tipologias de savana, campinarana, formações pioneiras e de refúgio vegetal e as diferentes formas de contato entre estas. As diferentes tipologias vegetais de savana (cerrado) e savana estépica (caatinga) estão inseridas no Bioma Amazônia como disjunções e na forma de contatos.

De acordo com o ZEE Fase II, no Estado do Acre predominam duas grandes regiões fitoecológicas: a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Ombrófila Aberta, e uma terceira região fitoecológica na parte Noroeste do Estado, uma pequena extensão de Campinarana. Tanto no domínio da Floresta Ombrófila Densa quanto no domínio da Floresta Ombrófila Aberta, coexiste uma grande diversidade de formações vegetais, as quais são diferenciadas principalmente pela qualidade do solo.

Com base no mapa atual de solos do Acre, em escala 1:250.000 (ACRE, 2006), pode-se dividir o estado em três grandes pedoambientes: um situado a Leste, outro na região central e outro no extremo Oeste. No Pedoambiente leste encontra-se a maioria dos Latossolos e Argissolos com características intermediárias para Latossolos. A vegetação nativa dominante é a floresta



densa com sub-bosque de musáceas e, por vezes, bambu. O relevo é menos movimentado e em sua maioria, plano a suave ondulado. Nessa região, próximo à cidade de Rio Branco, ocorre também áreas de Plintossolos e outros solos com caráter Plíntico.

O Pedoambiente da região central, compreendida entre os municípios de Sena Madureira e Tarauacá, corresponde a uma região abaciada, com predomínio de solos mais rasos, com argila de atividade alta, originados de sedimentos argilosos e, por vezes, siltosos que imprimem aos solos sérias restrições de drenagem. Nessa área predominam os Cambissolos, Vertissolos e Luvisolos, com vegetação do tipo floresta com bambu e relevo ondulado a fortemente ondulado.

Já o pedoambiente do extremo Oeste (Vale do Juruá) é constituído de Porsolos desenvolvidos a partir de sedimentos relacionados à bacia do Juruá, com textura mais grosseira (arenosa), que confere ao mesmo boas condições de drenagem, apesar de contribuir para seu Distrofismo. Predominam os Argissolos, Gleissolos, Neossolos e pequenas áreas com Latossolos e Espodosolos, com relevo plano e suave ondulado.

6. Ecorregiões Aquáticas

A abordagem ecorregional consiste num sistema de classificação, regionalização e mapeamento que estratifica progressivamente a superfície terrestre em áreas menores e de homogeneidade maior. Os tipos ecológicos são classificados e as unidades ecológicas mapeadas com base nas associações dos fatores bióticos e ambientais que regulam a estrutura e as funções dos ecossistemas. O planejamento ecorregional é aplicado tanto para sistemas terrestres quanto para aquáticos ou marinhos, constituindo importante ferramenta para a gestão integrada de ecossistemas (BAILEY, 1987. IN: BRASIL, 2006).

Estudos baseados na abordagem ecorregional constituem importante subsídio

à discussão de estratégias para o uso sustentável dos recursos naturais, pois as ecorregiões correspondem aos principais processos ecológicos e evolucionários que criam e mantêm a biodiversidade, abrangendo grupos lógicos de comunidades naturais biogeograficamente relacionadas, possibilitando análises de representatividade que visam a garantir que todos os habitats e suas espécies sejam respeitados à luz dos demais usos inerentes na respectiva região (ABELL et al., 2002, IN: BRASIL, 2006).

O conhecimento das diferentes interações entre terra e água, variações regionais nos padrões de qualidade da água, padrões biogeográficos distintos, similaridades e diferenças entre ecossistemas nas diferentes ecorregiões tornam a abordagem ecorregional uma importante ferramenta para a organização e a análise de informações, racionalizando os custos necessários ao efetivo monitoramento ambiental (USGS, 2005 IN: BRASIL, 2006).

Assim, diante dos conceitos acima listados foi elaborado um mapa das ecorregiões aquáticas brasileiras o qual foi incorporado ao PNRH. Na elaboração do mapa das ecorregiões aquáticas brasileiras, a distribuição geográfica de peixes foi utilizada como fonte primária de riqueza biótica e informação distintiva para o delineamento das unidades. Os peixes são organismos que ocupam diversos níveis nas redes tróficas dos sistemas aquáticos. Sua principal importância para a espécie humana é como fonte de proteína animal, mas há outras utilizações de expressiva importância econômica. Peixes de água doce têm especial importância no levantamento da biodiversidade aquática porque são fisiológica e historicamente confinados às suas bacias hidrográficas nativas.

A diversidade de peixes na Região Amazônica é elevada e neste contexto o Acre possui mais de 270 espécies de peixes, muitas das quais ainda não são conhecidas pela Ciência (Vieira, 2007). Há regiões do



estado que não foram amostradas e, potencialmente, podem conter espécies ainda não coletadas em outras áreas, o que elevaria para mais de 290 espécies de peixes ocorrendo no estado. Este número é maior do que o número de espécies de água doce encontrado na Europa.

Nos ecossistemas aquáticos as comunidades são, em parte, controladas por espécies de peixes, uma vez que são os peixes predadores “topo-de-cadeia” os organismos mais importantes em termos de biomassa. Muitas espécies consumidoras primárias têm suas densidades controladas por estes predadores, o que induz a um controle geral no consumo de matéria orgânica contida no nível de produtores. Assim, além da importância para os seres humanos como alimento, os peixes exercem papel fundamental no controle biótico dos ecossistemas aquáticos, contribuindo, inclusive, para a manutenção de condições mais estáveis nos mesmos.

Os estudos sobre populações, assembleias de peixes e comunidades aquáticas

são de extrema importância, uma vez que a pressão de uso antrópico sobre tais sistemas tem aumentado constantemente. Há demandas no Acre para o manejo de lagos nos rios Purus e Juruá, porém, não há estudos que subsidiem a tomada de decisões sob a tutela de critérios científicos. Na atualidade, tudo que se faça será com base em informações de outros sistemas, muitas vezes não amazônicos, ou sem embasamento algum. Tal fato amplia o risco de impactos nas comunidades aquáticas e na qualidade da água dos sistemas.

É importante ressaltar que o uso comercial dos peixes como fonte de alimentação, não acompanhado de estudos de impactos, é um risco à manutenção das espécies. Tal fato decorre, principalmente, do pouco conhecimento quanto aos limites de tolerância das espécies, podendo gerar uma condição de exploração além dos limites máximos e induzir à extinção local de espécies. No Acre o mandi (*Pimelodus* sp.) é uma das espécies mais consumidas em termos numéricos, mas não foram realizados

quaisquer estudos sobre as mesmas. Há riscos de extinção de pelo menos duas espécies de arraias de água doce, a julgar pela quantidade capturada não declarada no Rio Purus, em terras do Acre, segundo informações de pescadores de Sena Madureira.

A Universidade Federal do Acre é pioneira nos estudos de peixes no Acre. O primeiro projeto implementado foi o Projeto Curimatã (*Prochilodus* sp.) no Rio Acre, que se tratava de uma proposta de estudos integrados, financiado pelas instituições: Basa, Finep, MEC/BID III e Ufac. O Relatório final do projeto foi publicado em 1986, porém as informações não foram, aparentemente, utilizadas para aplicação em piscicultura. Depois desse projeto outros foram e vêm sendo desenvolvidos pelos pesquisadores da Ufac e por seus parceiros. No Acre, os trabalhos científicos ou técnicos sobre peixes se concentram na Bacia do Rio Acre, devido a proximidade com a Universidade Federal do Acre e à relativa facilidade logística.

Os peixes têm sido utilizados como indicadores bióticos por diversos autores (e.g. Kaar, 1981; Kaar et al., 1986; Kaar e Kerans, 1994, Araújo, 1998; Machado, 1999). Particularmente os trabalhos de J. R. Kaar dão conta do uso de índices bióticos, para os quais os peixes são elementos essenciais. Pelo exposto, fica claro que o estudo desses organismos se reveste da mais alta importância, pois além de serem importantes economicamente, são fundamentais para o monitoramento e para a conservação ambiental.

Freitas, Reis e Apel (2010) sugerem o comanejo adaptativo como uma estratégia apropriada para garantir a governança de recursos naturais no longo prazo. Aqueles autores realizaram um diagnóstico dos recursos pesqueiros da Bacia do Rio Acre através de entrevistas semiestruturadas, história oral e oficinas envolvendo representantes de organizações do Brasil, Peru e Bolívia. O recente conflito pelo comércio de uma espécie de peixe pouco apreciada

no Brasil (Piranambu - *Pinirampus pinirampu*) foi analisado do ponto de vista das macroinstituições que regulam a gestão dos recursos pesqueiros na Bacia Amazônica. As Colônias de Pesca demonstraram ser instituições pouco resilientes para responder às rápidas mudanças geradas pela construção da Rodovia do Pacífico, que possibilitou a abertura de mercado com a cidade peruana de Puerto Maldonado.

Ainda segundo os mesmos autores, o sistema socioecológico da pesca apresenta evidências de crise, a qual é condicionada pelo período duvidoso em que a política de seguro-defeso é concedida aos pescadores. Apesar do seguro-defeso corresponder ao período de desova da maior parte das espécies de peixes, este não é o período em que as presas estão mais vulneráveis. Por tratar-se de um afluente de um dos grandes rios amazônicos, o Rio Acre possui um regime fluviométrico caracterizado pelos extremos de variação de altura. Na estação seca, o rio torna-se com profundidade tão rasa que as espécies de peixes grandes conseguem subi-lo para completar seu ciclo reprodutivo e, entretanto, esta é a época de maior atividade de pesca.

Ainda, segundo o PADS (WWF-Brasil), há uma lacuna de informações no Acre, referente à classificação dos ambientes aquáticos em diversas bacias, bem como quanto aos processos ecológicos envolvidos. Aquele programa recomendou algumas espécies-chaves (especialmente para as áreas das bacias dos Rios Purus e Acre) como referência quanto à sua importância para a economia local e regional, relação/conexão com importantes processos ecológicos e importância para a conservação da biodiversidade dos ecossistemas aquáticos: o mandi (*Pimelodus cf. altipinnis*), a curimatã (*Prochilodus nigricans*), a branquinha (*Potamorhina latior*), a dourada (*Brachyplatystoma flavicans*) e o pirarucu (*Arapaima gigas*). Além disso, os quelônios foram identificados como importante espécie, além de recomendar a ma-

nutenção da integridade do canal dos rios e das matas ciliares.

Vale ressaltar que as matas ciliares e as florestas de várzea exercem importante papel na manutenção das espécies acima destacadas, em especial na sua alimentação e reprodução, bem como o modo de manejo desses habitats.

7. Biorregões

O planejamento biorregional vem sendo desenvolvido como estratégia para a conservação da biodiversidade biológica por mais de trinta anos. Um dos precursores mais bem-sucedidos desse movimento é o modelo das reservas da biosfera aplicado em diferentes partes do globo, inclusive no Brasil. O planejamento biorregional tem como um dos seus aspectos-chave o estabelecimento de “corredores” entre áreas protegidas que permitam o fluxo da fauna e da flora, em meio a uma matriz composta por áreas sujeitas a diferentes usos, buscando conciliar o desenvolvimento econômico, o respeito à cultura das sociedades e a proteção ao meio ambiente (MILLER, 1997, IN: BRASIL, 2006).

O planejamento biorregional tem como objetivos o fortalecimento da gestão participativa visando o planejamento, o monitoramento e o controle de ações para conservar a diversidade biológica, aumentar a representatividade das áreas conservadas nos corredores ecológicos por meio do estabelecimento e da expansão das áreas protegidas, priorizando a conectividade entre elas; e a redução da pressão do desmatamento em áreas conservadas e a contribuição para a proteção e o uso sustentável da diversidade biológica. A implantação dos corredores requer a aplicação efetiva dos diversos instrumentos da política ambiental nas áreas de interstício, quais sejam: o zoneamento, a avaliação de impacto ambiental, o licenciamento, o monitoramento e a fiscalização, visando à redução e à pre-

venção de impactos ambientais negativos (GANEM, 2005, IN: BRASIL, 2006).

O conceito de corredores como elos entre unidades de conservação pode ser aplicado em diferentes espaços geográficos. O Projeto Corredores Ecológicos das Florestas Tropicais do Brasil, no âmbito do Programa Piloto de Proteção das Florestas Tropicais, (PPG7) propôs sete extensos corredores no Brasil (BRASIL, 2006). Neste contexto, cinco estão localizados na Amazônia. O estado do Acre se localiza no denominado Corredor Oeste da Amazônia, o qual inclui seis áreas prioritárias em quatro ecorregiões terrestres amazônicas principais. Identificado como relativamente estável, esse corredor é globalmente importante e da mais alta prioridade numa escala regional.

Com a inclusão do Acre no contexto do Projeto Corredores Ecológicos torna ainda mais importante a operacionalização do Seanp (Sistema Estadual de Áreas Naturais Protegidas), citado anteriormente neste texto. Vale destacar que no âmbito deste sistema, identificado como um mecanismo de regulamentação da criação e gestão das áreas protegidas no estado, estão consideradas: as áreas federais, estaduais, municipais, sejam elas Unidades de Conservação, Terras Indígenas, Áreas de Preservação Permanente ou Reserva Legal.

Além do acima referido, o Seanp também reconhece como áreas protegidas os Projetos de Assentamento Diferenciados – PADs e Reserva Legal, o que significa, segundo o Manual Operativo da Política de Valorização do Ativo Ambiental Florestal, a consolidação da formação de corredores ecológicos (áreas que unem os remanescentes florestais) que permitem o livre trânsito de animais, a disposição de sementes das espécies vegetais, conseqüentemente, o fluxo gênico entre as espécies da fauna e flora, e conservação da biodiversidade. Tais áreas podem ser usadas para fins de compensação ou desoneração de passivos ambientais.

8. Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Assentamentos

Em vista da inserção das Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Assentamentos, como acima colocado, se faz importante analisar sua distribuição no Estado do Acre e em especial no que diz respeito às bacias hidrográficas, mas não sem antes descrever-se sucintamente as origens dessas áreas, hoje sob condição especial de gestão.

Além da questão da importância para a preservação da biodiversidade, as UCs, as TIs e os Assentamentos têm um conteúdo político e cultural forte, identificado com a formação do povo acreano. Muitas dessas áreas, além de serem aquelas já utilizadas pelos primeiros habitantes do Acre (os povos indígenas), cuja história remonta a tempos imemoriais, tiveram papel relevante no período em que a economia do estado se baseava em práticas extrativistas, notadamente da seringa, durante o ciclo da borracha, especialmente às margens dos rios. Fruto dos processos de desenvolvimento ocorridos sobretudo, a partir dos anos 1970, com a vinda de muitos migrantes de várias origens, os assentamentos foram sendo construídos. É deste mesmo período, também, o chamado “tempo dos direitos”

para os índios, onde se iniciou uma longa e desigual luta pela demarcação de suas terras, na qual colaboraram Funai, CPI-Acre (Comissão Pró-Índio do Acre), Comin (Conselho Missionário Indigenista) e Cimi (Conselho Indigenista Missionário).

Problemas ligados à defesa dos direitos de ocupação das áreas onde viviam, levaram índios, mas, sobretudo, ribeirinhos e seringueiros, a trabalharem juntos por uma conquista de grande significado para aqueles grupos populacionais, que foi a criação dos projetos de assentamento agroextrativistas (PAEs), coordenados pelo Incra e que se constituem em alternativas mais adequadas, segundo a análise do ZEE-AC, para o assentamento de extrativistas e agricultores do que os modelos tradicionais. Há que, também, se fazer especial referência à conquista da demarcação das reservas extrativistas – Resex subordinadas ao Ibama, e que foi inspirada no modelo das Terras Indígenas que possuem propriedade coletiva e não individual da terra. Esse modelo teve como principal movimento de articulação e mobilização a “Aliança dos Povos da Floresta”, que especialmente depois do assassinato de Chico Mendes, seu principal líder, em 1988, o governo federal criou oficialmente as primeiras reservas extrativistas através do Decreto nº 98.987/90.

Após este breve contexto histórico, onde se percebe um papel significativo dos rios no processo de identidade do povo acreano em seus diferentes matizes, se faz importante apresentar os dados compilados pelo Ministério Público do Estado do Acre; através do documento Caracterização Socioam-

biental das bacias Hidrográficas do Estado do Acre (2008). Segundo esta referência, aproximadamente 54% da área do estado (Tabela 4) está sob condições que aqui se consideram especiais, como: Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Assentamentos.

Tabela 4. Distribuição quantitativa e áreas das TCEs (Terras sob Condições Especiais de Gestão) no estado do Acre.

UGRHs	Área total (km²)	Quantitativo nas UGRHs	Porcentagem do quantitativo nas UGRH	Porcentagem de área nas UGRHs	Áreas em relação à área total do AC
Unidades de Conservação					
Tarauacá e Envira-Jurupari	9682	6	23%	19%	6%
Acre-Iquiri e Abunã	9762,6	8	31%	19%	6%
Juruá	13573,9	5	19%	27%	8%
Purus	17900	7	27%	35%	11%
	50918,5	26	100%	100%	31%
Terras Indígenas					
Acre-Iquiri e Abunã	3921,6	3	8%	18%	2%
Juruá	3971	10	28%	18%	2%
Tarauacá e Envira-Jurupari	5434	18	50%	25%	3%
Purus	8476,3	5	14%	39%	5%
	21802,9	36	100%	100%	13%
Assentamentos					
Tarauacá e Envira-Jurupari	884,6	8	7%	5%	1%
Purus	3006,4	20	17%	18%	2%
Juruá	3789	27	23%	23%	2%
Acre-Iquiri e Abunã	8944,4	65	54%	54%	5%
	16624,4	120	100%	100%	10%
Total de Terras sob Condições Especiais de Gestão (TCEs) no Estado do Acre					
	89345,8				54%

Fonte: MPE-AC (2008).



Para os efeitos a que se destina este documento tais áreas são aqui denominadas de TCEs (Terras sob Condições Especiais de Gestão). No total, o estado possuía, à época do estudo supracitado, 26 Unidades de Conservação (não diferenciadas), incluindo reservas extrativistas, áreas de preservação total, etc. Esse quantitativo perfaz

46% da área total do estado, sendo que o maior número de Unidades de Conservação se encontra na UGRH Acre-Iquiri, seguida pela UGRH do Purus. Porém, em termos de área, a UGRH do Purus encontra-se à frente das demais, com 35% de sua área sob a condição de Unidade de Conservação (UC), seguida pela UGRH do Juruá,

com 27%, apesar de ser a que tem o menor quantitativo de UCs.

No tocante às Terras Indígenas, O estado do Acre possui aproximadamente 18 etnias, incluindo algumas isoladas (isolamento voluntário), ainda não contatadas. No total, as áreas indígenas (demarcadas, registradas, etc.) representam 13% da área

do estado, num total de 36 unidades. Quantitativamente, as UGRHs Tarauacá e Envira-Jurupari apresentam, juntas, 18 unidades, o que corresponde a 50% do total das TI's no estado do Acre. No entanto, em área, a UGRH Purus é a que mais se destaca - com 39% de sua área destinada a essa tipologia de ocupação do espaço (Figura 9).

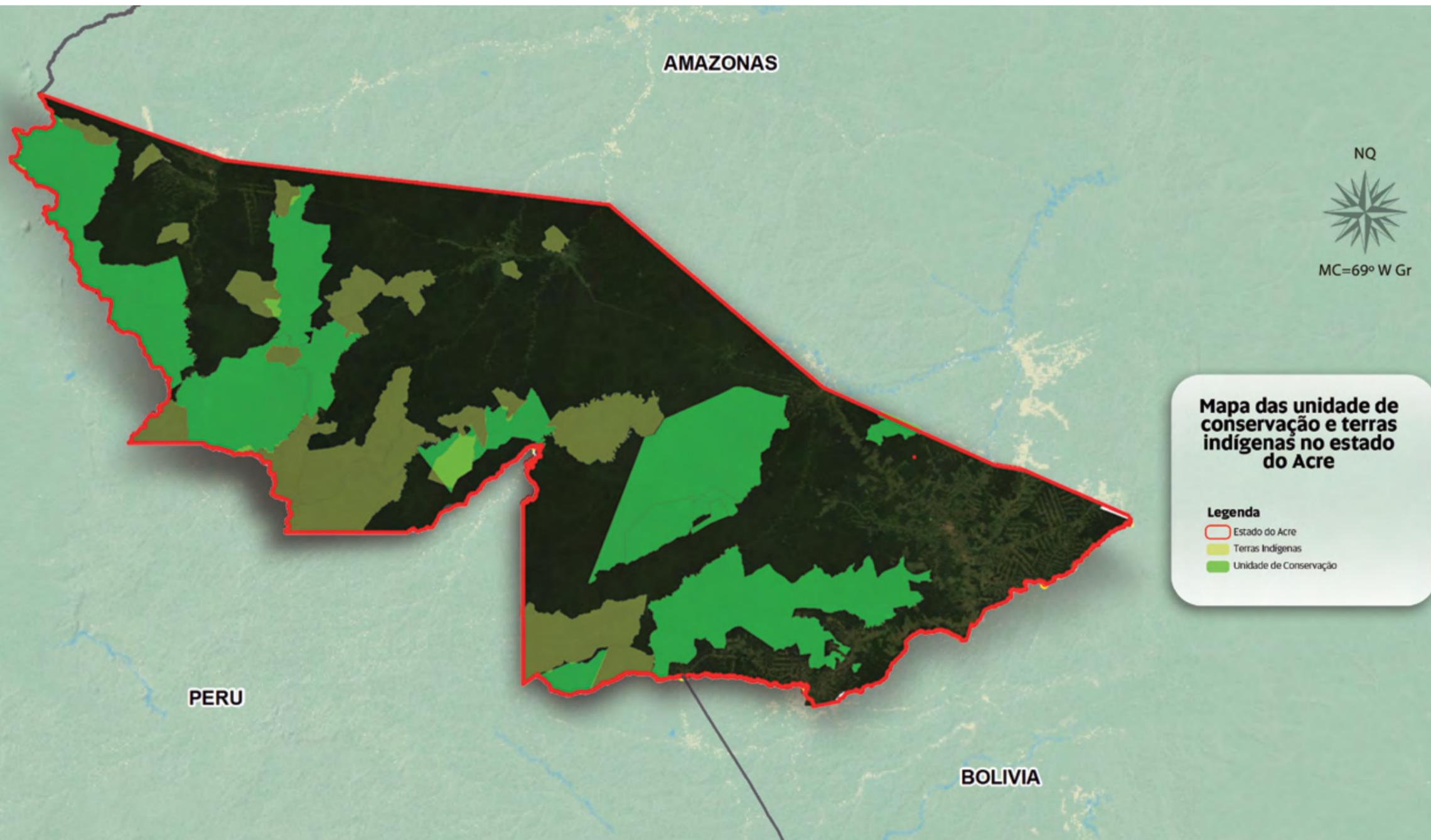


Figura 9. Mapa das Unidades de conservação e Terras indígenas do estado do Acre.

Com relação aos assentamentos, em especial para fins de Reforma Agrária, desenvolvimento de atividades agropastoris diversas, etc., o estado do Acre possui 120 unidades. Isso representa 10% do território do estado, sendo o maior quantitativo presente nas UGRHs Acre-Iquiri e Abunã, onde estão as áreas mais urbanizadas. Nessas UGRHs estão 54% das unidades de assentamentos e este quantitativo representa também 54% em área destas UGRHs.

Assim, pelo que se observa do quadro das Terras sob Condições Especiais de gestão (TCEs), no que diz respeito à questão da existência de Unidades de Conservação e Terras Indígenas, a porção centro e oeste do estado se destaca. Já em relação aos assentamentos, a porção leste se destaca. Os recursos hídricos merecem ser considerados num balanço entre oferta e demanda, o que é apresentado resumidamente mais adiante. No entanto, dada a importância dessas áreas no contexto do Estado um estudo, mais detalhado, que foge aos objetivos deste documento, merece ser realizado, especialmente sob a ótica dos recursos hídricos.

9. Aspectos Socioculturais do Uso da Água

Dentre os principais aspectos socioculturais relativos ao uso dos recursos hídricos no estado do Acre, vale ressaltar primeiramente a importância do rio na trajetória da formação cultural e política do povo acreano. Os rios serviram, e servem até hoje, como elemento de interiorização e ocupação do território para os diversos atores que construíram a identidade do povo do Acre. Os recursos que os rios contêm ou aos quais dão acesso também compõem um conjunto de aspectos cuja adaptação do homem ao ambiente gerou diferentes interações, conflitos e formas de uso, que aparecem inclusive no imaginário das populações tradicio-

nais, através de suas lendas, mas também através de seus hábitos alimentares, dentre outros.

O ZEE-AC destaca que a territorialidade do Acre tem sido construída ao longo do tempo por índios, seringueiros, regatões, ribeirinhos e “sulistas”, de forma a condicionar sua participação no processo de construção da “identidade” acreana. Cada um desses segmentos atua como sujeito social que busca a realização de um projeto que possibilite a manutenção dos modos de vida que historicamente vêm construindo, numa relação tensa e conflituosa de uns com os outros e de todos com a natureza.

Assim é, que desde os primórdios da colonização do Acre os rios e paranás tiveram papel relevante tanto no processo de ocupação do território como no desenvolvimento da economia do estado. Índios, seringueiros, regatões, ribeirinhos, ligaram ao rio sua noção de territorialidade, o sentimento de pertencimento e a construção da própria identidade. Isso se percebe uma vez considerado que, como trata o texto do ZEE-AC ... [o vai e vem das águas ou o tempo das chuvas e da estiagem caracterizava uma concepção peculiar de tempo, o tempo da natureza, o qual interferia tanto na dinâmica da economia, quanto no cotidiano e nas práticas culturais dos acreanos].

Continua ainda, aquele mesmo documento, dizendo que as trajetórias históricas e culturais experienciadas por tão diferentes atores sociais ao longo da formação da sociedade acreana revelam a criação de uma sociedade multifacetada. Essa mesma sociedade possui uma dinâmica própria, cujas atividades econômicas geram impactos sobre os recursos hídricos, muitas vezes fruto de conflitos pelos diferentes usos que se faz da água. Uma visibilidade maior desses principais usos e de suas possíveis interações e consequências precisam ser postas à mostra no desenvolvimento de um Plano Estadual de Recursos Hídricos, em especial para que estejam “à mesa de negociação” alguns im-



portantes elementos de forma a que se possam dar boas condições para a construção de um “pacto social pelas águas”.

9.1. Dinâmica populacional e impacto sobre os recursos hídricos

No contexto deste tópico vale destacar a importância da dinâmica populacional como um fator de impacto sobre os recursos hídricos. As zonas com maior concentração populacional tendem a gerar maiores conflitos. Ademais, o modo como a população vem se organizando no espaço com o passar do tempo pode também auxiliar a identificar áreas com pressão sobre os recursos hídricos já consolidados, como também permitir avaliar a existência de possíveis áreas de conflito.

Segundo o ZEE-AC, a dinâmica populacional do estado pode ser resumida como

sendo de elevado crescimento vegetativo, com saldos migratórios reduzidos ou negativos para o Estado. Tem sido forte o crescimento da população urbana e a redução no ritmo de crescimento da população rural, desde a década de 1970. O processo de urbanização tem sido verificado em todas as UGRHs, no entanto a maior intensidade migratória está na UGRH Acre-Iquiri (notadamente no município de Rio Branco) e na UGRH do Juruá (município de Cruzeiro do Sul).

Nos anos noventa os dados do Ibge mostraram uma leve retomada no crescimento da população rural do estado, após duas décadas de estagnação. Segundo a Fundação Nacional de Saúde (FNS), as populações rurais nas categorias de seringais, colônias, fazendas, vilas/distritos mostram-se decrescentes no conjunto do estado, enquanto a população em projetos de assentamento cresceu fortemente, em especial na UGRH Juruá.

Em todo o estado houve redução populacional nas áreas de extrativismo, exceto na UGRH Purus, onde o crescimento se deu, sobretudo, nos seringais. Nas áreas de colônias ocorreu um crescimento populacional considerável nas UGRHs Acre-Iquiri, Taracá e Envira-Jurupari. Já na UGRH Juruá houve forte redução da população em áreas de colônias e um elevado crescimento da população nos projetos de assentamento.

A população de fazendas cresceu medianamente na porção do entorno das áreas mais urbanizadas, a leste do estado, e teve um maior decréscimo nas UGRHs Purus e Juruá (a oeste). Já as vilas e os distritos apresentaram alto índice de redução populacional. Finalmente o ZEE-AC, indica também que as pressões antrópicas são maiores nas áreas polarizadas de Rio Branco e Cruzeiro de Sul, mas o esvaziamento das áreas extrativistas também apresenta riscos de maior impacto ambiental, merecendo um olhar mais cuida-

doso, portanto quanto aos seus recursos hídricos também.

9.2. Indicadores sociais

Ainda tomando por base o ZEE-AC, os indicadores sociais demonstram um padrão de exclusão social de grande parcela da população acreana, agravada pela desestruturação da economia tradicional e pela inserção na economia global. A urbanização apresenta vantagens e desvantagens em termos sociais. Facilita o acesso aos serviços sociais, porém aumenta as necessidades que normalmente seriam atendidas por meio de mercado ou Estado.

O Índice de Desenvolvimento Humano construído pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (IDH-PNUD) situa a maioria das sedes municipais do Acre no nível médio (Tabela 5). Rio Branco é a única cidade que possui nível de educação considerado alto, o que constitui um importante elemento de atração populacional (Figura 10).



Tabela 5. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) para os municípios do Acre. Fonte: PNUD, 2000.

Município	IDH-M (2000)	Pos. Estado	IDH-R	IDH-L	IDH-E
Rio Branco	0,754	1	0,704	0,697	0,860
Senador Guiomard	0,701	2	0,612	0,724	0,766
Epitaciolândia	0,684	3	0,591	0,701	0,761
Plácido de Castro	0,683	4	0,564	0,720	0,764
Acrelândia	0,680	5	0,593	0,706	0,740
Assis Brasil	0,670	6	0,565	0,711	0,735
Brasiléia	0,669	7	0,588	0,693	0,727
Xapuri	0,669	8	0,576	0,711	0,721
Cruzeiro do Sul	0,668	9	0,598	0,685	0,721
Porto Acre	0,663	10	0,558	0,720	0,712
Sena Madureira	0,652	11	0,554	0,723	0,678
Mâncio Lima	0,642	12	0,533	0,685	0,708
Bujari	0,639	13	0,570	0,706	0,640
Capixaba	0,607	14	0,555	0,637	0,628
Tarauacá	0,604	15	0,528	0,682	0,601
Manoel Urbano	0,601	16	0,527	0,682	0,593
Rodrigues Alves	0,550	17	0,470	0,644	0,536
Feijó	0,541	18	0,468	0,682	0,472
Porto Walter	0,540	19	0,481	0,644	0,495
Marechal Thaumaturgo	0,533	20	0,431	0,685	0,483
Santa Rosa do Purus	0,525	21	0,409	0,637	0,528
Jordão	0,475	22	0,364	0,637	0,425

Nota: Quando o IDH de um município está entre 0 e 0,499, é considerado baixo. Quando o IDH de um município está entre 0,500 e 0,799, é considerado médio. Quando o IDH de um município está entre 0,800 e 1, é considerado alto. IDH-R é relativo ao nível de renda. IDH-L é relativo ao nível de longevidade. IDH-E é relativo ao nível de educação.

Os indicadores sociais convencionais, no entanto, nem sempre são adequados para captar e entender a realidade acreana, especialmente no que diz respeito às populações tradicionais e indígenas na área rural. A pobreza na floresta, à luz do que destaca o ZEE-AC, parece causar menores impactos sociais negativos que a pobreza no meio urbano. Deste modo, o documento sugere

que a floresta, além de serviços ambientais, prestaria também um serviço social.

A heterogeneidade de situações socioeconômicas no Estado exige o máximo possível de desagregação espacial dos indicadores socioeconômicos. A organização social e política quanto à distribuição dos recursos públicos para fins sociais, têm reflexos na distribuição dos benefi-

cios concedidos. Os movimentos sociais precisam adaptar suas reivindicações e estratégias para se adequar à realidade

social complexa da globalização em uma região periférica, com uma estrutura produtiva baseada na exploração de recur-

sos naturais. O governo estadual também precisa adaptar suas reivindicações e estratégias para obter os apoios adequados

do governo federal e da cooperação internacional, necessários para combinar fins sociais e ambientais.

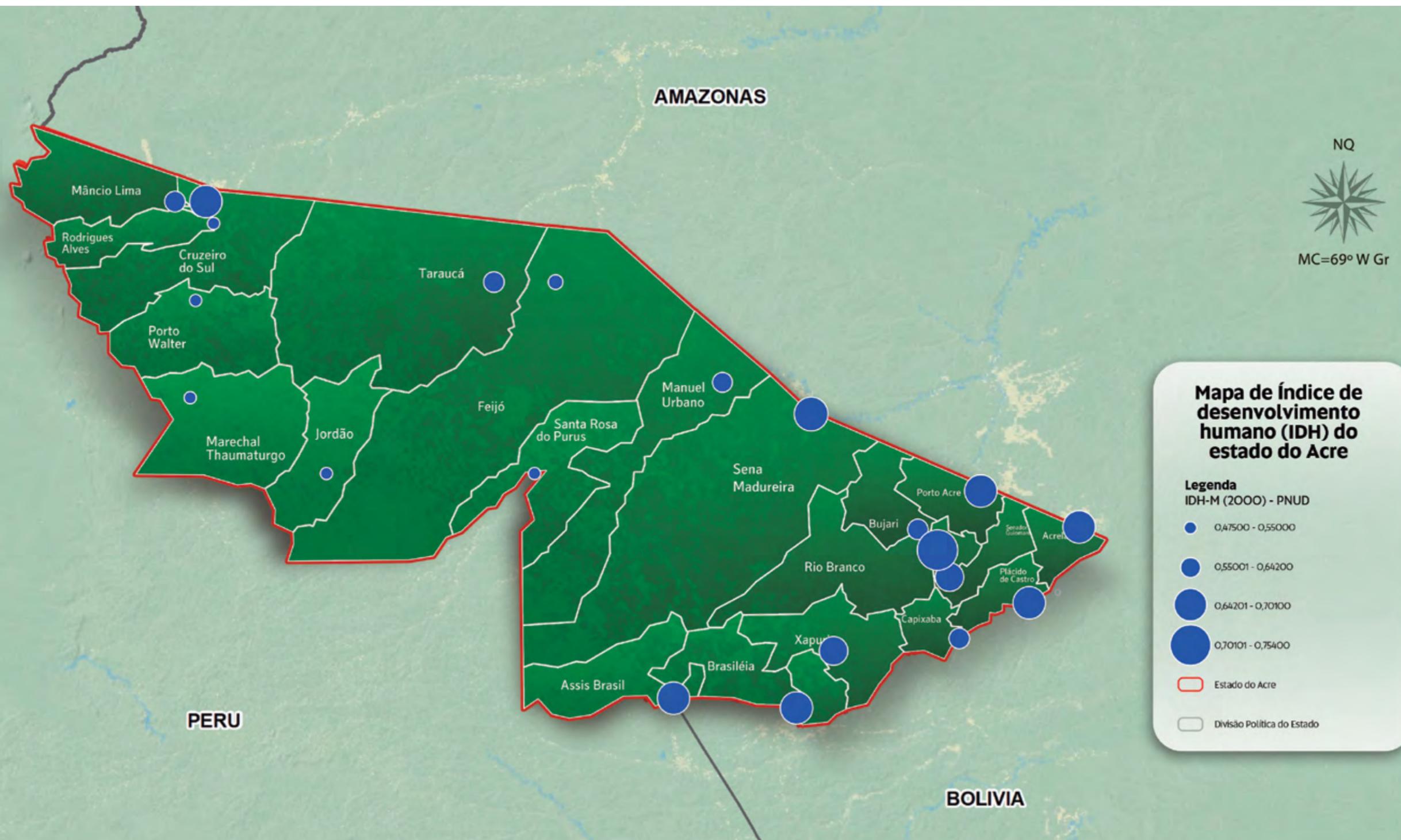


Figura 10. Mapa do Índice de desenvolvimento humano – IDH – do estado do Acre.



10. Principais Usos da Água no Estado

De acordo com os estudos utilizados nas etapas de diagnóstico e prognóstico realizados no processo de elaboração do PLERH-AC foram determinados os principais usos da água no estado do Acre em acordo com a metodologia descrita naqueles respectivos documentos e tendo por base dados fornecidos pelo Serviço de Água e Esgoto de Rio Branco (Saerb) - instituição responsável pelo saneamento básico em Rio Branco, capital do estado - e pelo Departamento Estadual de Pavimentação e Saneamento (Depasa). Neste sentido, são apresentadas informações quanto ao consumo humano em áreas urbanas e na zona rural. Quanto ao setor industrial, os dados foram fornecidos pela Federação das Indústrias do Estado do Acre (FIEAC). Os dados de consumo animal e para irrigação são oriundos dos levantamentos realizados e disponibilizados pelo ZEE-AC. Uma vez que a economia é dinâmica, os da-

dos são apresentados para um determinado período e analisados com instrumental baseado na literatura mais recente. No entanto, os mesmos podem e devem ser vistos à luz de outros instrumentos, mais novos e/ou mais adaptados à realidade acreana. Este exercício é parte da dinâmica do PLERH-AC que pode apresentar novas perspectivas em suas futuras revisões periódicas.

10.1. Consumo humano em áreas urbanas

A crescente degradação dos recursos hídricos causada por ações antrópicas torna a água imprópria para um dos seus usos mais nobres, o abastecimento de água potável para a população. Existe uma demanda crescente por este recurso, ocasionado pelo crescimento da população das cidades, muitas vezes de forma desordenada, além do desenvolvimento industrial e agrícola que também contribuem para aumentar, de forma significativa, esta demanda (Vaccari et al., 2005).

A água destinada ao consumo humano pode ter dois fins distintos: parte dela é utilizada para higiene pessoal, para beber e cozinhar, e outra parte é destinada aos usos não potáveis, como lavagem de roupas, carros e calçadas, irrigação de jardins e descarga de vasos sanitários. Estudos mostram que esta última demanda, a dos usos não potáveis, é responsável pelo consumo de, aproximadamente, 45% de toda a água que chega às residências (Vaccari et al., 2005), cujo sistema ainda não se encontra preparado para diferenciá-los.

O Serviço de Água e Esgoto de Rio Branco (Saerb) é a instituição responsável pelo saneamento básico em Rio Branco, capital do Estado, e o Departamento Estadual de Pavimentação e Saneamento (Depasa) responsabiliza-se pelo saneamento dos outros municípios. Juntas, estas instituições atendem aproximadamente 250.000 habitantes nas áreas urbanas dos municípios (ano base 2007), o que corresponde a 38% da população total e 54% da população urbana do Estado (SNIS, 2007).

Segundo dados disponibilizados pelo Saerb ao Snis, em 2004, o índice de atendimento à população urbana era de 62,9%, através de 553 km de redes de abastecimento de água e um volume de água tratada de 21.634 (x1000) m³/ano, com um índice de perda na distribuição de 73,8%.

Dados referentes aos investimentos realizados nos municípios sob responsabilidade do Estado indicam um aumento significativo da cobertura: enquanto em 1998 apenas 31% dos domicílios (de um total de 31.857 domicílios) eram atendidos com abastecimento de água (IBGE, 2000), em 2007 esse percentual passou para 50,5% (SNIS, 2007).

Em 2007, o volume de água produzido foi de 39.666 (x1000) m³/ano, para 36.858 (x1000) m³/ano tratados, mas apenas 11.477 (x1000) m³/ano foram consumidos e 11.402 (x1000) m³/ano faturados, significando mais de 70% de perdas. Ade-

mais, a extensão da rede de distribuição de água aumentou de 997 km em 2000 para 1.320 km em 2007. Houve também acréscimo nas ligações ativas, de 47.377 em 2000 para 59.974 em 2007, enquanto as ligações micrometradas reduziram de 14.954, em 2000, para 8.179 em 2007.

Não existe uma compilação de dados por UGRH, no entanto, considera-se o atendimento da população com abastecimento de água no estado, por Regional de Desenvolvimento. Verifica-se que a Regional do Alto Acre é atendida em 87,7% de suas necessidades, seguida pela Regional do Purus com 53,9%, Baixo Acre com 50,8%, Tarauacá-Envira com 49,1% e Juruá com 42,8%. De modo geral, segundo dados do SNIS (2007), 50,5% dos habitantes do Acre são atendidos pelo sistema de abastecimento de água local feito pelas duas concessionárias, Saerb e Depasa.

Em 2007, a população atendida com abastecimento de água pelo Saerb foi de 130.838 habitantes na área urbana do município de Rio Branco, o que equivale a aproximadamente 48,5% do atendimento devido.

Segundo informações do Saerb, em 2009 o consumo residencial foi de 619.764 m³ por mês (dados de dez/2009). A vazão média de retirada de água em 2009, nas estações de captação do município de Rio Branco, foi de 2.587.653 m³ por mês, com uma vazão média de retorno de 177.219 m³ por mês. Considerando cada tipo de uso, as vazões médias (dados de dezembro de 2009) foram:

- **Residencial** 619.764 m³ por mês
- **Comercial** 32.852 m³ por mês
- **Industrial** 4.359 m³ por mês
- **Poder Público** 76.233 m³ por mês

O consumo total atual no município de Rio Branco é de 733.208 m³ por mês, com um total de ligações atuais de 40.747 (da-

dos de dez/2009). A previsão do Saerb é de que para 2012 o número de ligações chegue a 65.000, com previsão de um consumo total para o futuro de 1.169.620 m³ por mês (previsão para dez/2012).

Com relação aos municípios do interior do estado observa-se que o Deas, atual Depasa, atendeu 57% da população SNIS (2007). Os municípios de Porto Acre, Jordão e Santa Rosa do Purus, de acordo com SNIS (2007), apresentam uma população atendida em 100% com abastecimento de água.

No processo de reestruturação da empresa, o Depasa, atualizando seus dados (Tabela 6), apresenta um percentual de atendimento mais elevado para o ano de 2007, em relação às informações do Snis, com um índice de atendimento de 75,3% em 2007, reduzido para 72,3% em 2009. Segundo o Depasa a população urbana abastecida no interior do estado foi de 157.122 habitantes em 2009, sendo Santa Rosa do Purus e Bujari os municípios com os maiores índices de atendimento, 94% e 91,5%, respectivamente.

Tabela 6. População abastecida, desabastecida, taxa de ocupação e índice de atendimento no interior, de 2007 a 2009.

Ano	População (hab) Urbana	Taxa de ocupação	População abastecida (hab)	População desabastecida (hab)	Índice de atendimento (%)
2007	191.271	3,95	143.927	47.345	75,3
2008	208.363	3,95	152.548	55.816	73,2
2009	217.458	3,95	157.122	60.336	72,3
Total	217.458	3,95	157.122	60.336	72,3

Fonte: Depasa (2010).

Dados de vazão de retirada, consumo e retorno indicam o crescimento da série ao longo do período analisado, ou seja, entre 2000 e 2007. A retirada variou de 33,0 milhões de m³, até 40,0 milhões de m³ em 2007. Deste total, o consumo ficou no patamar de 10,0 milhões de m³, por

consequência, o retorno entre 23,0 e 30,0 milhões de m³.

Segundo dados das concessionárias, em 2007 a demanda por habitante estava em torno de 85,4 m³/ano (vazão de retirada), sendo o consumo efetivo da ordem de 24,5 m³/ano e retorno, de 60,9 m³/ano.

10.2. Consumo humano na zona rural

Para a determinação dos volumes consumidos na zona rural foi verificada a participação relativa desta em relação à população total. Os percentuais determinados foram então utilizados para calcular o consumo.

A retirada na zona rural alcança 4,4 milhões de m³/ano, o consumo 2,9 milhões de m³/ano, o equivalente a média de 15,3m³/ano/habitante, enquanto o retorno foi de 1,5 milhões de m³/ano, segundo dados de 2007. Os dados do consumo segundo os principais municípios indicam que a zona rural de Cruzeiro do Sul apresentou con-

sumo superior 400.000 m³/ano, seguida da zona rural dos municípios de Rio Branco (pouco abaixo de 400.000 m³/ano), Tarauacá, Xapuri, Brasileia e Sena Madureira, todos com consumo anual por volta dos 200.000 m³. As demais regiões rurais do estado juntas somaram quase 1.200.000 m³/ano.

10.3. Consumo de água no setor industrial

No Acre o setor industrial é composto por aproximadamente 40 tipos de atividades, cujos empreendimentos cadastrados na Federação das Indústrias do Estado do Acre (Fieac, 2009), correspondem a 20,5% relacionados ao setor de alimentos, 14,1% ao setor madeireiro, 12,96% ao setor da construção civil, 10,8% ao setor moveleiro, e 9,2% ao setor de Panificação, somando 67,6% de todos os empreendimentos.

Quatorze tipos de atividades industriais, representados por 91,7% dos empreendimentos cadastrados na FIEAC com frequência de ocorrência maior do que 1%, garantem a arrecadação gerada pela indústria. Destas, a produção de alimentos e bebidas, a construção civil, a panificação, a cerâmica, e a edificação são as que demandam maior utilização direta de água em seus processos produtivos, sem incluir a água consumida pela mão-de-obra envolvida.

Para a determinação da demanda hídrica industrial foram considerados como parâmetros o número de indústrias e a proporção de uso industrial identificada para a Região Hidrográfica Amazônica, adaptada para o Estado e por sua vez, para os municípios.

A estimativa da demanda hídrica industrial partiu da demanda industrial na Bacia Amazônica (vazão de retirada total de 47m³/s), onde 8,5% (ou 4m³/s) da vazão de retirada é realizada pelo setor industrial. Esses dados são apresentados no Plano Nacional de Recursos Hídricos: Síntese Executiva (BRASIL, 2006), nas metodologias propostas pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2005), no documento "Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil" e na Estimativa das vazões para atividades de uso consuntivo da água nas principais bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN (ONS, 2003).

Com base nessa premissa e considerando a vazão de demanda do Acre de 2,0m³/s, determinou-se a vazão de reti-

rada do setor industrial no Estado como sendo de 0,17m³/s ou, aproximadamente 5,4 mil m³/ano. Desse volume, 1,1 mil m³ são consumidos. O retorno é de 4,3 mil m³/ano, ou o equivalente a 80% do volume captado. Esse volume foi ainda distribuído segundo o número de indústrias existentes nos municípios do Estado, de forma a compor o balanço segundo as UGRHs.

Há no Acre pouco mais de 1.400 indústrias, o que resulta em uma demanda média de 3,7 m³/ano por indústria (vazão de retirada). O consumo médio industrial fica na faixa de 752 m³/ano e Rio Branco encabeça a lista dos principais municípios em consumo de água industrial. Com uma significância mais reduzida figuram Cruzeiro do Sul, Sena Madureira, Tarauacá e Feijó.

10.4. Consumo animal

A desestruturação do extrativismo e o estabelecimento de políticas de incentivo à agropecuária e à implantação de projetos de colonização resultaram, nas últimas décadas, na expansão da agropecuária, principalmente da bovinocultura no Estado do Acre (Valentin et al., 2000). Segundo Amaral (2000) in Valentin et al. (2000), de 1975 a 1995 a participação da pecuária no valor bruto da produção do setor primário no Acre cresceu de 20% para 31%.

O Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre – Fase II, mostra que a evolução da pecuária no Acre está associada com o crescimento das áreas de pastagens pela intensificação dos sistemas de produção que vem se observando ao longo dos anos, e esta atividade se constitui no principal uso da terra nas áreas alteradas do Estado (ACRE, 2006). O desmatamento no Estado do Acre chegou a aproximadamente 1.661.800 ha em 2007, destas áreas 81,2% destinavam-se a pastagem (ACRE, 2006). De acordo com os dados

do ZEE-Fase II, a ocupação e uso do solo nas áreas desflorestadas do Estado estão distribuídos conforme indica a Tabela 7. das cadeias produtivas de corte e leite, aumentando emprego, renda e qualidade de vida da população, além de contribuir com

Tabela 7. Uso da terra nas áreas desflorestadas do Estado do Acre, por categoria.

Categoria de Uso	Total desflorestado (ha) por categoria de uso	% de uso da Área Desflorestada
22 cidades do Estado	11.633	0,70%
Corpos d'água (rios, lagos e igarapés)	24.927	1,50%
Capoeira	217.696	13,10%
Agricultura	58.163	3,50%
Pastagens	1.349.382	81,20%
Total	1.661.801	100,00%

Fonte: ZEE Fase II (ACRE, 2006)

Segundo dados do Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2006), houve um aumento na extensão das pastagens no Estado do Acre. As áreas de pastagem passaram de 63.354 ha em 1970, para 1.032.430 ha em 2006, demonstrando uma expansão significativa da pecuária. Paralelamente, houve aumento no número de estabelecimentos e no efetivo de animais criados. Em relação aos anos de 1995 e 2006, houve um crescimento acumulado de 168,1% nas áreas de pastagens no estado.

Os estabelecimentos agropecuários passaram de 23.102 em 1970 para 29.488 em 2006, apresentando um aumento de 27,6%. Esse pequeno aumento no número de estabelecimentos agropecuários leva a crer que há um aumento no efetivo de animais, o que demanda mais pastagens e, por conseguinte, mais água.

Para Valentin et al. (2000), a importância da pecuária bovina como principal atividade econômica do setor produtivo primário do Acre, especialmente nas regionais do Alto e Baixo Acre, requer o estabelecimento de políticas diferenciadas para os municípios, no sentido de buscar a verticalização

a economia do estado. Neste sentido faz-se necessário incluir a esse processo a gestão das águas para esta finalidade, considerando que a pecuária está entre os usos que mais consomem água depois da irrigação.

Apesar do crescimento da pecuária no Estado significar um avanço importante no desenvolvimento econômico, existe a preocupação do Governo do Estado em relação à transformação das florestas em áreas de pastagens. Dessa preocupação resultaram políticas públicas importantes, dentre as quais a Valorização do Ativo Ambiental Florestal, que vem surtindo resultados importantes na área.

A Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) diz que os efeitos da produção pecuária exercem peso importante na oferta de água, pois utiliza 8% do que é consumido pelo homem, principalmente pela irrigação dos cultivos de alimentos para o gado. Segundo Tucci (2001), o gado bovino absorve cerca de 93% do total de água de dessedentação de animais no Brasil.

De acordo com as pesquisas da Embrapa in Conceição (2010), a variação de consumo diário de água de um bovino é de 15 a 53 li-

tros de água por animal. As vacas em lactação consomem mais água (80 a 162 L/ animal), pois além de terem uma ingestão maior do líquido, deve ser também contabilizado o volume que é utilizado para asseio dos animais.

Para o cálculo da demanda de água para a criação de animais, pode ser utilizado o conceito de BEDA (Bovinos Equivalentes para a Demanda de Água), sendo 1 BEDA equivalente ao consumo de 50 litros de água por dia. Se for utilizada a fórmula para cálculo do número de BEDAs, de uma região ($BEDA = \text{bov} + \text{equ} + \text{asi} + (\text{cap} + \text{ovi})/5 + \text{sui}/4$), no Acre ocorrem 2.544.787 BEDAs, que equivalem a 127.239.373 litros de água por dia para dessedentação animal (ONS, 2003). De 2002 a 2008 (Figura 11) houve um aumento na demanda de água para criação animal de aproximadamente 13,5%, sem considerar aves.

10.5. Consumo de água na irrigação

A metodologia utilizada para a determinação dos volumes de retirada e consumo

para uso em irrigação baseia-se no estudo de CHRISTOFIDIS (1999), apresentado na oficina - "Uso da água nas atividades econômicas", realizada durante o processo de elaboração da documentação de referência para o PLERH-AC. Esta metodologia define uma base de coeficientes técnicos para recursos hídricos no Brasil, da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU).

Tomando o referido estudo como referencial metodológico, o volume de água utilizado anualmente para o Acre é estimado em 9.298 m³/ha/ano-retirada. Já o consumo situa-se em 5.049 m³/ha/ano. Para a determinação dos volumes de retirada e consumo também foram considerados os dados do Ibge referentes às áreas irrigadas no Estado² (IBGE, 2010).

Os municípios componentes das UGRHs Envira-Jurupari (Feijó) e UGRH Tarauacá (Feijó, Jordão e Tarauacá) não dispõem de áreas irrigadas, bem como Porto Walter e Rodrigues Alves, na UGRH Juruá, e Assis Brasil, na UGRH Acre-Iquiri.

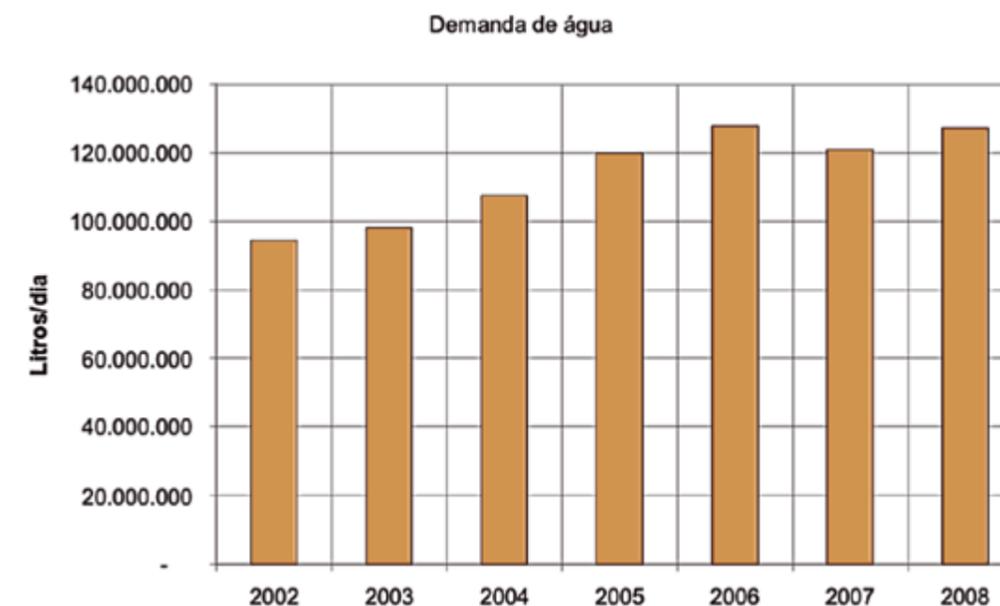


Figura 11. Evolução da demanda por água para a criação animal no estado do Acre.

Fonte: SNIS (2002 a 2008).

²(<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=8558&z=p&o=2&i=p>)

11. Uso Hegemônico e Conflitos pelo Uso da Água

Segundo o Caderno de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Amazônica (Brasil/MMA, 2006), o conflito pelo uso da água pode ser entendido como um conflito socioambiental quando visto do ponto de vista da ecologia-política. Segundo este modo de abordagem, aquele documento faz referência à definição básica de conflito proposta por Little (2003), como sendo: “... o embate entre grupos sociais em função de seus distintos modos de inter-relacionamento ecológico, isto é, com seus respectivos meios: social e natural”.

Ainda segundo o mesmo documento acima referido, dada a existência de muitos tipos de conflitos sociais é possível classificar um determinado conflito como sendo “socioambiental”, quando o cerne do conflito gira em torno das interações ecológicas. Essa definição remete à presença de múltiplos grupos sociais (atores) em interação entre si e em interação com seu meio biofísico. E ainda, um conflito pode ser identificado sob diferentes formas de entendimento.

No entanto, para que se possa buscar com mais facilidade o foco do conflito, uma visão tipológica, seguindo padrões acadêmicos, permite identificar 3 tipos básicos, mais uma vez fazendo uso das contribuições de Little (2003):

1. conflitos em torno do controle sobre os recursos naturais, tais como disputas sobre a exploração ou não de um minério, sobre a pesca, sobre o uso dos recursos florestais etc.;
2. conflitos em torno dos impactos (sociais ou ambientais) gerados pela ação humana, tais como a contaminação dos rios e do ar, o desmatamento, a construção de grandes barragens hidrelétricas etc.;

3. conflitos em torno de valores e modo de vida, isto é, conflitos envolvendo o uso da natureza cujo núcleo central reside num choque de valores ou ideologias.

Essa tipologia serve, em parte, para identificar o foco central do conflito na tentativa de melhor entendê-lo para, então, poder resolvê-lo.

A identificação e análise dos atores sociais é outro elemento fundamental para o estudo de conflitos socioambientais, já que tenta explicitar os interesses específicos em jogo no conflito. Portanto, o levantamento das interações entre cada um desses atores sociais é outro ponto importante. Nesse sentido, se faz necessário o entendimento das intenções e posições de todos os atores sociais envolvidos, algo nem sempre de fácil percepção.

O Caderno Regional de Recursos Hídricos da Amazônia também indica que nesta região do país, a água tem estado envolvida em diferentes tipos de conflitos locais e regionais, no entanto, nunca como o principal objeto do conflito. Portanto, a água tem feito parte desse contexto histórico de modo secundário, envolvendo: a construção de hidrelétricas, o abastecimento d'água, saneamento básico (rural e urbano), bem como a pesca e sua dinâmica regional. Ou ainda questões potencialmente conflituosas, porém ainda sem uma avaliação mais detalhada para o tema recursos hídricos, como: a questão fundiária, onde tem lugar a exploração madeireira, a pecuária extensiva e a atividade agrícola baseada na monocultura.

Seguindo a tendência regional, de um modo geral o estado do Acre não apresenta setores ou usuários hegemônicos em relação à demanda por recursos hídricos para um uso preponderante. Conflitos de grandes proporções também não são identificados. Da mesma forma, conflitos de uso direto não são identificados. Os maio-

res problemas relacionados a conflitos envolvendo os recursos hídricos são indiretos ou secundários, seguindo a lógica descrita anteriormente. Envolvem relações entre indivíduos e ou setores econômicos que estão utilizando recursos que dependem da água ou que sobre ela atuam de forma indireta. Ou seja, a água não é diretamente o objeto do conflito, mas a eles a água se associa como insumo ou como meio sobre o qual as consequências do conflito podem resultar em prejuízo sobre os recursos hídricos.

Visando apresentar uma visão do Estado neste tópico, o PLERH-AC utilizou de dados obtidos, nas regionais de desenvolvimento do ZEE-AC, pelo Ministério Público Estadual, através da realização de oficinas com a participação da sociedade em diferentes municípios do Estado. Fruto deste levantamento se pode obter um quadro resumo das principais atividades que geram impacto nos recursos hídricos. Agrupando-as por tipo de agente é possível avaliar os setores que têm maior potencial de atividades geradoras de conflitos.

De acordo com o levantamento da Promotoria Especializada de Defesa do Meio Ambiente, considerando as regionais de desenvolvimento do ZEE-AC, 143 atividades envolvendo a água direta ou indiretamente estão entre as mais impactantes e relacionadas a problemas socioambientais. As atividades foram classificadas segundo tipos de recursos utilizados e/ou atividade econômica, a saber: 1. assentamento Humano; 2. serviços que utilizam o recurso florestal; 3. serviços que utilizam o recurso hídrico; 4. serviços que utilizam os recursos do solo; 5. indústrias e serviços em geral; e 6. infra-estrutura.

Dentre as 143 atividades avaliadas no estudo acima mencionado, as que mais se destacaram quanto a problemas relacionados ao uso da água foram: abatedou-

ros; Agricultura; construção de edificações urbanas (residenciais e comerciais); feiras livres e mercados; áreas de lixões; pecuária; postos de gasolina e postos de lavagem de veículos; projetos de assentamentos rurais; propriedades rurais (curtos d'água, lagos, etc.); abertura e uso de ramais de estradas; uso residencial; uso em unidades de conservação; captação de água subterrânea; captação de água superficial; frigoríficos; hospitais e maternidades; implantação de barragens e açudes; indústria cerâmica e olarias; indústria moveleira e marcenarias; implantação de loteamentos; pesca predatória; abertura e uso de rodovias; serrarias e ocupação de Terras Indígenas. De um modo geral os casos se distribuem praticamente de maneira homogênea em todo o estado, independente da UGRH.

Os problemas acima relatados são questões que chegam até o poder público na busca de soluções e representam, na maior parte das vezes, deficiências de um gerenciamento daquelas questões pelos órgãos competentes, nas diferentes esferas de poder. Conflitos de pequena monta existem e aparentemente não representam situação alarmante, por enquanto. Porém, sem uma correta gestão, eles podem contaminar áreas maiores e tomar dimensões inesperadas tanto do ponto de vista ambiental, quanto do ponto de vista social.

12. Demanda Atual por Água Superficial

A síntese da demanda hídrica no Estado é aqui apresentada considerando como usos consuntivos preponderantes aqueles da Tabela 8. Neste quadro comparativo o uso animal é o que apresenta os maiores volumes de retirada e consumo hídrico, com respectivamente 43% e 62% do total registrado para a totalidade do Estado (Figura 12).

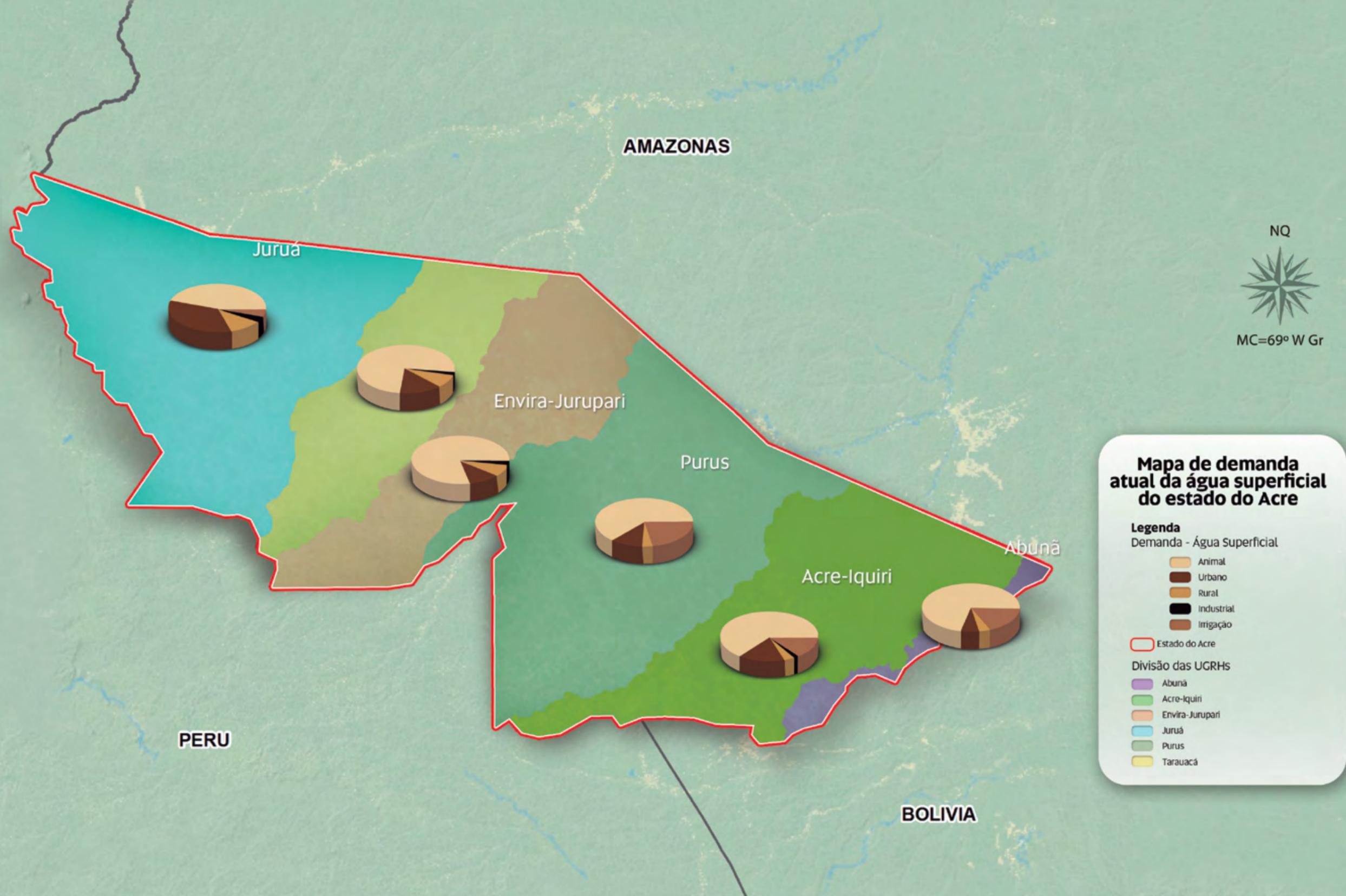


Figura 12. Mapa de demanda atual da água superficial do estado do Acre, por Unidade de Gestão de Recursos Hídricos - UGRH.

Segundo informações contidas no Plano Nacional de Recursos Hídricos, o Estado do Acre apresentou uma demanda animal com 42,5% de consumo no ano base de 2005

(MMA, 2006). Considerando o retorno hídrico, o maior contribuinte é o de uso urbano, com 57% de participação em relação ao retorno total no Estado.

Tabela 8. Vazões de Retirada, Consumo e Retorno no Acre (em 1.000m³/ano e m³/s).

Usos	Retirada		Consumo		Retorno	
	Q (1.000m ³ /ano)	Q (m ³ /s)	Q (1.000m ³ /ano)	Q (m ³ /s)	Q (1.000m ³ /ano)	Q (m ³ /s)
Urbano	39.662	1,2577	11.400	0,3615	28.262	0,8962
Rural	4.362	0,1383	2.908	0,0922	1.454	0,0461
Industrial	5.360	0,1700	1.072	0,0340	4.288	0,1360
Irrigação	13.439	0,4261	7.298	0,2314	6.141	0,1947
Animal	46.783	1,4835	37.426	1,1868	9.357	0,2967
Total	109.605	3,4756	60.103	1,9059	49.502	1,5697

Numa análise global (Figura 13), cerca de 74% da água do Estado do Acre é utilizada em atividades agropastoris (62% na criação de animais e 12% na irrigação), 24% utilizada para o consumo humano (19% nas cidades e 5% na zona rural) e apenas 2% na atividade in-

dustrial. Lembrando que no Brasil e no mundo 70% da água, em média, é utilizada em atividades agropastoris, portanto está o Acre dentro do esperado, fato que em geral é associado ao uso de práticas extensivas e consideradas inadequadas (PNRH, 2006).

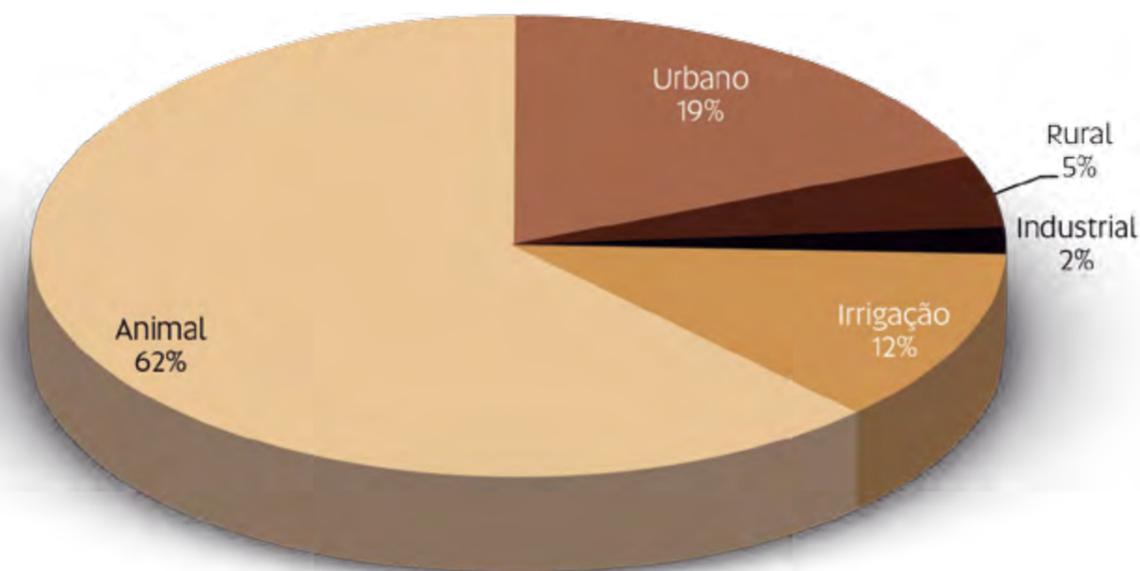


Figura 13. Consumo total no estado segundo os usos, em %.

A Figura 14 (de a até f) expõe a distribuição do consumo hídrico segundo as Unidades de Gestão dos Recursos Hídricos (UGRHs) no Estado, onde se observa que em todas as unidades, o maior consumo é realizado pelas atividades agropastoris (incluindo uso para a cria-

ção animal e irrigação), seguido do uso humano (urbano e rural). Vale destacar que os dados do PNRH para o período até 2005 davam maior destaque ao uso agropastoril na porção mais a leste do estado, notadamente no interior da bacia hidrográfica do Rio Purus.

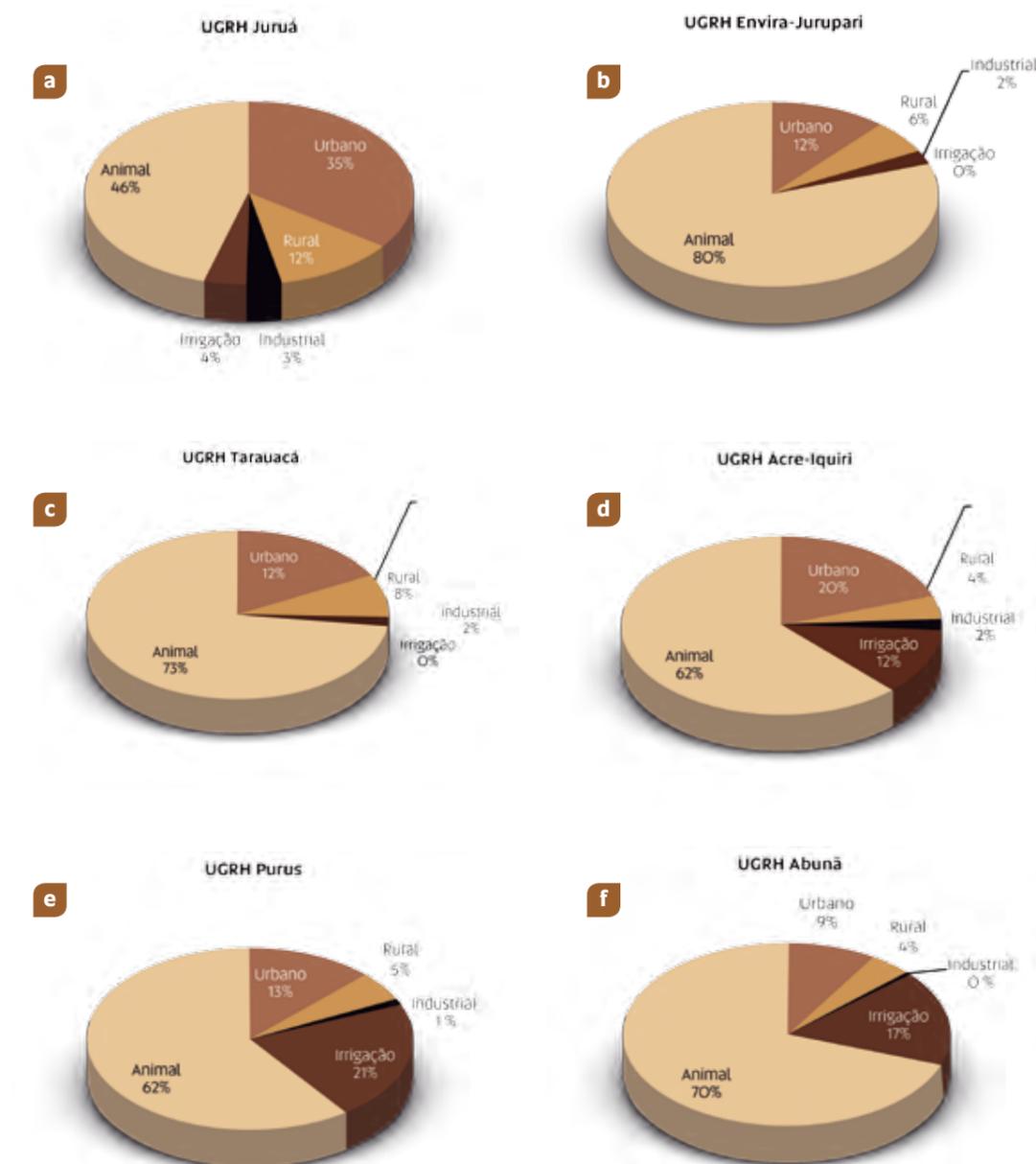


Figura 14. Distribuição percentual do consumo hídrico nas UGRHs a) Juruá, b) Envira-Jurupari, c) Tarauacá, d) Acre-Iquiri, e) Purus e f) Abunã.

As Figuras 15 e 16 a seguir, mostram a retirada, o consumo e o retorno segundo as UGRHs, além do total do Estado. Neste sentido, em termos de consumo, a UGRH Acre-Iquiri é a que representa o maior volume ante as demais, com 63% de participação no

total consumido no Estado. Em seguida, com participações praticamente equivalentes entre si, constam as UGRHs do Purus, Abunã e do Juruá. E finalmente, mas com participações significativamente menores, constam as UGRHs Envira-Jurupari e Tarauacá.

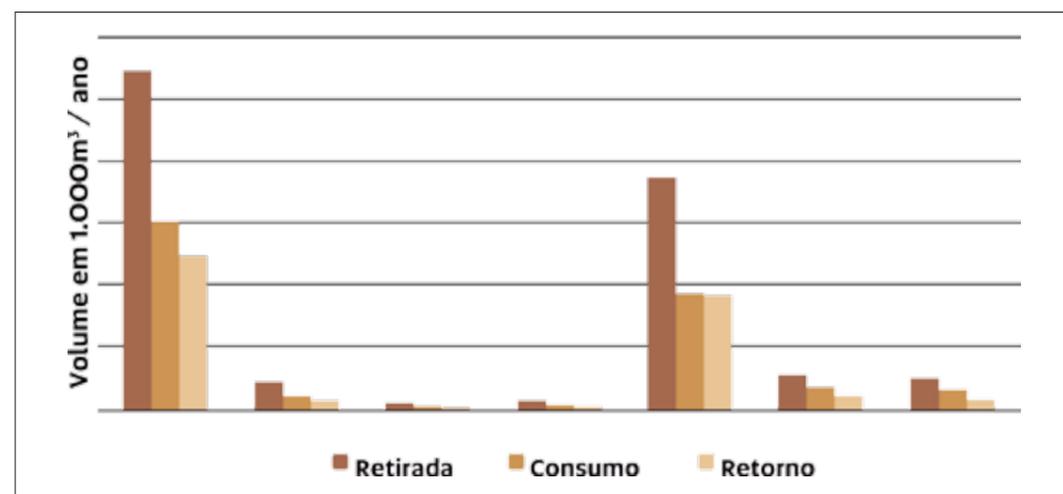


Figura 15. Retirada, consumo e retorno hídrico no estado e nas UGRHs.

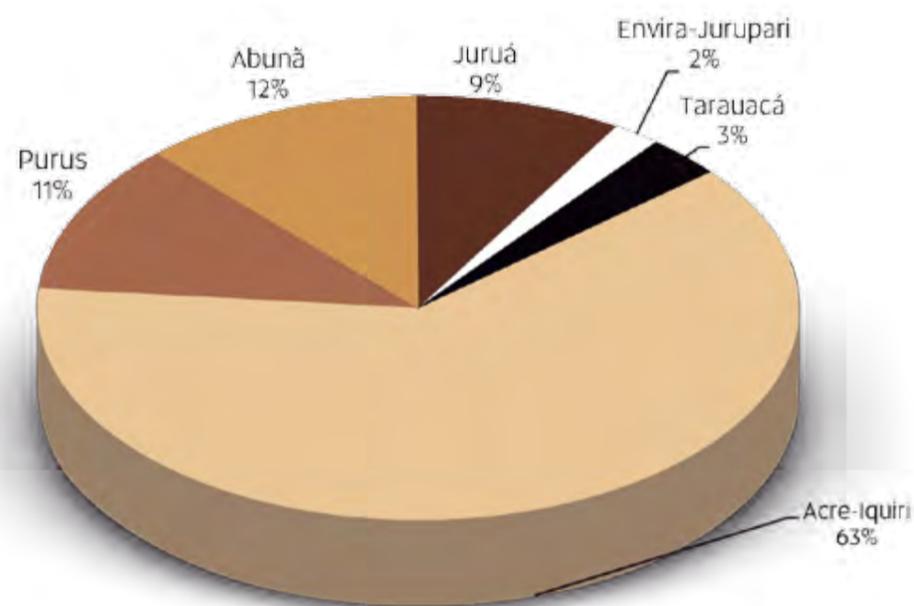


Figura 16. Distribuição percentual do consumo de água por UGRH.

A UGRH Acre-Iquiri é a que demanda os maiores volumes hídricos dentre as demais UGRHs, como resultado da maior concentração populacional e de atividades produtivas dentro do Estado.

O uso animal em todas as UGRHs é preponderante frente aos demais usos. Esta conclusão é compatível também com o efetivo dos rebanhos no Estado, onde se encontra, a título ilustrativo, 3,6 bovinos para cada habitante em média. Assim, é importante também o conhecimento e o detalhamento da atividade pecuária como grande consumidora do recurso, para o que se recomenda um estudo específico inclusive utilizando-se várias metodologias de avaliação, em um caderno temático.

Os usos: urbano e para irrigação figuram em segundo e terceiro planos no consumo hídrico nas UGRHs. Os fins urbanos de consumo são variados e compreendem uma ampla gama de atividades, diferentemente do uso destinado à irrigação, embora a área irrigada no Estado seja significativamente pequena. De toda forma, recomenda-se também o conhecimento e o detalhamento destes usos hídricos no Estado, como forma de monitoramento, assim como para a informação e eventuais necessidades de tomada de decisão acerca destes usos.

Os dados e as informações disponíveis para a exploração da demanda hídrica no Acre são poucos, defasados, e, em alguns casos, discrepantes e não sistematizados nas instituições do estado - com possibilidades de melhoria na qualidade e na quantidade dos dados. Recomenda-se, para tanto, o estabelecimento de uma sistemática de coleta, armazenamento, tratamento e análise de dados, através do cadastramento de usos e de usuários dos recursos hídricos e da implantação do Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos no Estado (Sirena). De forma complementar, recomenda-se o estabelecimento de uma instância de análise e inteligência para a tomada de decisões relativas à demanda hídrica no estado.

13. Situação Quali-quantitativa das Águas

A área de abrangência do diagnóstico quali-quantitativo corresponde às bacias hidrográficas do Estado do Acre, que constituem as UGRHs estabelecidas a partir do tratamento do material cartográfico disponibilizado pela Agência Nacional de Águas (ANA), pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pela Secretaria do Estado do Meio Ambiente (Sema).

Como a bacia hidrográfica é a unidade de gestão e planejamento de recursos hídricos, conforme determina a Lei nº 9.433/1997, a área de abrangência do PLERH-AC foi definida a partir dos divisores de água que delimitam as bacias que drenam o estado. A rede hidrográfica principal do estado do Acre é formada por rios de dominialidade da União, ou seja, atravessam ou fazem fronteira do Brasil/Estado com outros países ou com outros estados. É nesse contexto, portanto, que foram analisados os dados quali-quantitativos do meio físico natural do estado.

13.1. Águas superficiais

Para os trabalhos do PLERH-AC foram utilizados dados das estações (pluviométricas e fluviométricas) da rede hidrometeorológica nacional, a hidrografia e as divisões hidrográficas da base "otocodificada" da ANA. Todas as estações fluviométricas e pluviométricas localizadas na área de abrangência dos estudos foram selecionadas para as análises de consistência dos dados das séries históricas de vazão e precipitação, respectivamente.

As séries históricas foram obtidas da plataforma Hidroweb disponibilizada gratuitamente pela ANA no endereço: <http://hidroweb.ana.gov.br/>. Em seguida, foram

agregadas em um único banco de dados hidrológicos através do aplicativo Hidro 1.0.9, também disponibilizado pela ANA.

Visando determinar a disponibilidade hídrica nas UGRHs, utilizaram-se os limites das bacias hidrográficas, considerando não somente o território acreano, mas

também as áreas de cabeceiras das sub-bacias que drenam o estado, bem como as áreas de jusante até as estações fluviométricas utilizadas. Deste modo, todos os cursos d'água cujas nascentes estão fora do estado, porém com segmentos expressivos no território acreano, foram

considerados como parte dos estudos de diagnóstico. O mapa a seguir (Figura 17) apresenta a área de abrangência utilizada no diagnóstico de disponibilidade hídrica, com os limites do estado do Acre e das bacias hidrográficas prioritárias, conforme foi mapeada pelo Ibge.

Aspectos relacionados a dados e informações de qualidade das águas e de águas subterrâneas são apresentados na sequência, porém fora do contexto que envolve as águas de chuva e de superfície (rios), uma vez que não existem redes de monitoramento desses temas no estado do Acre.

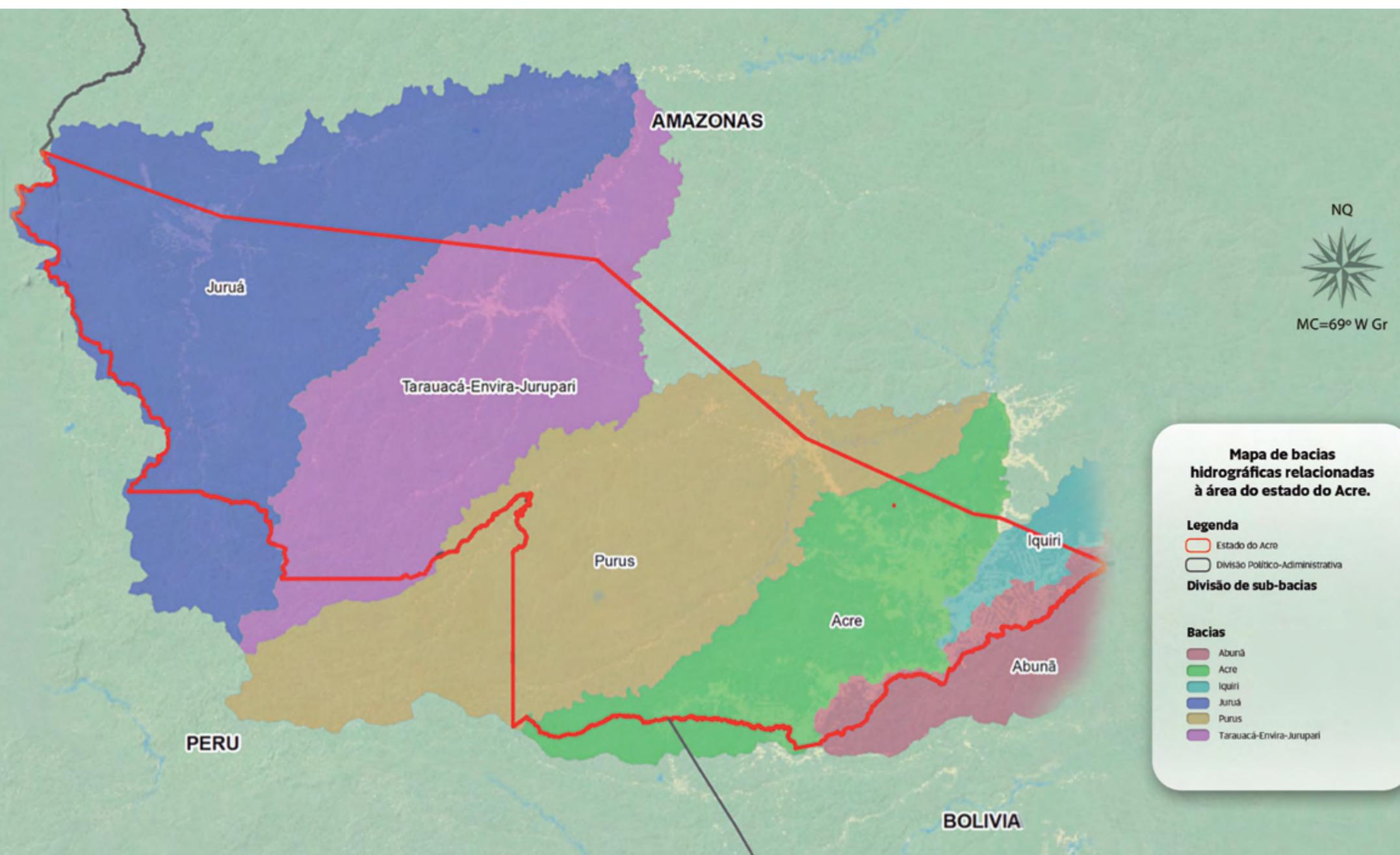


Figura 17. Mapa de bacias hidrográficas relacionadas à área do estado do Acre.

13.1.1. Redes de monitoramento pluviométrico e fluviométrico

13.1.1.1. Estações da rede pluviométrica

No total na área de abrangência do PLERH-AC existem 23 estações pluviométricas (Tabela 9). No entanto, para efeito

da análise que serviu de base para este documento, considerou-se uma área maior na qual existe um total de 26 estações. Do total, sete estações estão na UGRH Juruá, duas na UGRH Tarauacá, uma na UGRH Envira-Jurupari, quatro na UGRH Purus, sete na UGRH Acre-Iquiri e uma estação apenas na UGRH Abunã (Figura 18).

Tabela 9. Rede de estações pluviométricas da Agência Nacional das Águas no Estado do Acre

Código Estação ANA	Nome	UGRH	Dados desde	
1	772002	Seringal Boa Fé	Fora das UGRHs	1982
2	966000	Nova Califórnia	Fora das UGRHs	1977
3	967004	Restaurante Porteira	Fora das UGRHs	1980
4	771001	Fazenda Paranacre	JURUÁ	1982
5	772000	Cruzeiro do Sul	JURUÁ	1928
6	772001	Colocação São Francisco	JURUÁ	1992
7	773000	Serra do Moa	JURUÁ	1976
8	872000	Taumaturgo	JURUÁ	1980
9	872001	Porto Walter	JURUÁ	1982
10	972000	Foz do Breu	JURUÁ	1982
11	870002	Feijó	TARAUACÁ	1980
12	970000	Fazenda Califórnia	TARAUACÁ	1980
13	870000	Tarauacá (SEABRA)	ENVIRA - JURUPARI	1969
14	869000	Manoel Urbano	PURUS	1981
15	968001	Seringal da Caridade	PURUS	1972
16	968003	Seringal São José	PURUS	1982
17	969001	Seringal Guarany	PURUS	1983
18	967000	Rio Branco	ACRE - IQUIRI	1984
19	967005	Santa Rosa	ACRE - IQUIRI	1992
20	968004	Fazenda Canari	ACRE - IQUIRI	1992
21	1067001	Fazenda Santo Afonso	ACRE - IQUIRI	1988
22	1068000	Xapuri	ACRE - IQUIRI	1977

Código Estação ANA	Nome	UGRH	Dados desde	
23	1069000	Assis Brasil	ACRE - IQUIRI	1980
24	1168001	Brasiléia	ACRE - IQUIRI	1970
25	1067002	Plácido de Castro	ABUNÃ	1992
26	1067003	Vila Capixaba	ABUNÃ	1992

13.1.1.2. Estações de rede fluviométrica

No total foram analisadas 19 estações fluviométricas dentro das UGRHs (Tabela 10). Deste total sete se encontram na UGRH Juruá, com quatro no rio de mesmo nome. Uma estação na UGRH Tarauacá, no rio homônimo. Uma na UGRH Envira-Jurupari, no

Rio Envira, Três estações na UGRH Purus, sendo apenas uma no rio homônimo. Seis estações na UGRH Acre-Iquiri, sendo quatro no Rio Acre e uma no Rio Iquiri, e finalmente, uma estação no Rio Abunã na UGRH Abunã. As demais estações se encontram em tributários destes que são os principais rios do estado (Figura 18).

Tabela 10. Rede de estações fluviométricas da Agência Nacional das Águas no estado do Acre, com medições de cota e vazão.

Código Estação ANA	Nome	Rio	UGRH	Dados desde	
1	12360000	Foz do Breu	Rio Juruá	JURUÁ	1982
2	12370000	Taumaturgo	Rio Juruá	JURUÁ	1982
3	12390000	Porto Walter	Rio Juruá	JURUÁ	1982
4	12400000	Serra do Moa	Rio Moa	JURUÁ	1982
5	12500000	Cruzeiro do Sul	Rio Juruá	JURUÁ	1982
6	12510000	Seringal Bom Futuro	Rio Liberdade	JURUÁ	1982
7	12530000	Fazenda Panacre	Rio Gregório	JURUÁ	1982
8	12600001	Tarauacá-Jusante	Rio Tarauacá	TARAUACÁ	1981
9	12650000	Feijó	Rio Envira	ENVIRA-JURUPARI	1982
10	13180000	Manoel Urbano	Rio Purus	PURUS	1982
11	13300000	Seringal São José	Rio Iaco	PURUS	1982
12	13405000	Seringal Guarany	Rio Caeté	PURUS	1982
13	13450000	Assis Brasil	Rio Acre	ACRE-IQUIRI	1982
14	13470000	Brasiléia	Rio Acre	ACRE-IQUIRI	1982
15	13550000	Xapuri	Rio Acre	ACRE-IQUIRI	1982
16	13580000	Faz. Santo Afonso	Rio Branco	ACRE-IQUIRI	1982
17	13600002	Rio Branco	Rio Acre	ACRE-IQUIRI	1982
18	13849000	Juruné	Rio Iquiri	ACRE-IQUIRI	1982
19	15324000	Plácido de Castro	Rio Abunã	ABUNÃ	1982

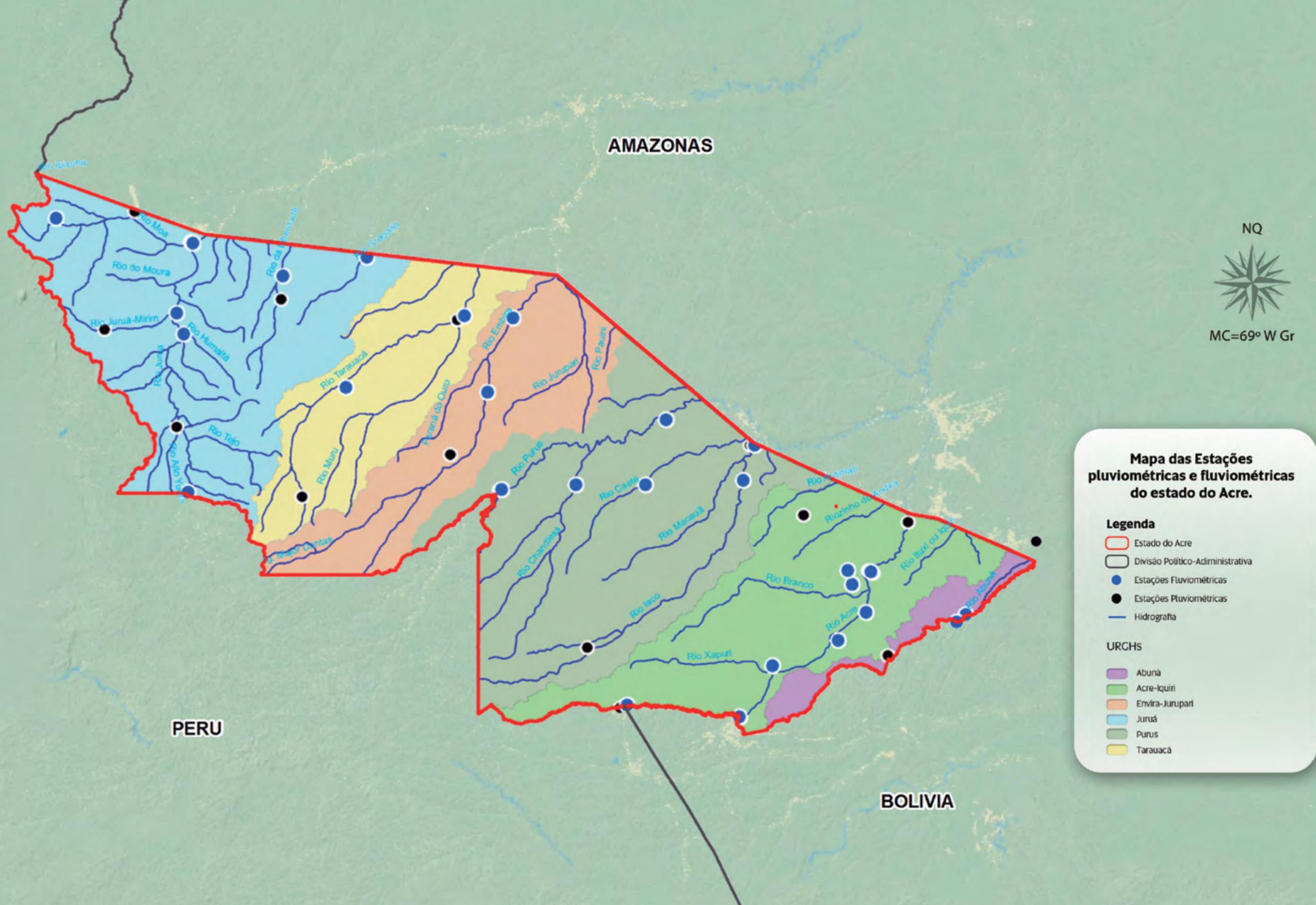


Figura 18. Mapa das Estações pluviométricas e fluviométricas do estado do Acre.

Fonte: www.ana.gov.br.

13.1.2. Análise pluviométrica e fluviométrica nas bacias hidrográficas do Acre

A unidade de análise aqui considerada é a bacia hidrográfica. Dessa forma, são apresentados para o estado do Acre os índices pluviométricos para os períodos: anual e semestral, para todas as estações selecionadas. Posteriormente, os resultados são analisados no escopo das UGRHs. No contexto das águas superficiais merecem destaque as quatro principais bacias do Estado do Acre: Juruá, Purus, Acre e Abunã. Para estas bacias são descritas as suas principais características em termos de regime de vazões e a variabilidade dos níveis dos rios. No contexto de cada bacia são situadas as UGRHs para as quais são informadas as vazões médias interanuais calculadas para cada um dos rios, na fronteira do Estado do Acre com o Estado do Amazonas. Deste modo se permite construir uma boa imagem da quantidade de água que sai do território acreano, através dos rios, para os estados fronteiriços. Infelizmente, a falta de dados dos países com os quais o Acre faz fronteira não permite conhecer esta realidade. Uma recomendação para suprir esta lacuna seria a instalação de estações do lado brasileiro da fronteira, que quantifiquem e qualifiquem as águas.

A caracterização das bacias hidrográficas do Estado do Acre está baseada em informações geradas para o “Diagnóstico do uso e ocupação do solo e do aproveitamento atual dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Juruá (rios Juruá, Tarauacá e Envira)”, realizado na perspectiva do enquadramento dos recursos hídricos (ACRE, 2003), no Diagnóstico Ambiental: Feijó a Mâncio Lima, Acre, Brasil (Área prioritária 1) (ACRE, 2002c), no “Diagnóstico das bacias dos rios Purus e Acre” realizado dentro do âmbito do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud), para a elaboração dos “Seis Planos Estaduais de Monitoramento

da Qualidade e Quantidade da Água de Bacias Prioritárias e Seis Projetos de Monitoramento da Qualidade e da Quantidade da Água” (ACRE, 2004), no Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre: Fases I e II (Acre, 2000 e 2006a), Acre em números (ACRE, 2006f), no estudo “Variabilidade e Tendência das Chuvas em Rio Branco, Acre, Brasil” (Duarte, 2004) e nas informações organizadas por Mesquita & Fonseca (2010), a partir de dados da Agência Nacional de Águas (ANA).

As precipitações médias são destinadas a servir de base para o planejamento de projetos agrícolas, dimensionamento obras hidráulicas como as galerias pluviais, delimitação de áreas sujeitas a erosões, planejamento operacional dos setores de transportes, defesa civil, turismo, dentre outros. A lâmina média é definida como a média dos totais precipitados considerando as chuvas diárias que ocorrem em determinado intervalo de tempo e em determinado local. Nos estudos diagnósticos do PLERH-AC os intervalos adotados foram o ano civil (janeiro a dezembro), o semestre seco (maio a outubro) e o semestre chuvoso (novembro a abril).

A partir da média dos dados de chuva das vinte e seis estações pluviométricas consideradas, obteve-se, para o período base analisado, a distribuição espacial das lâminas médias das precipitações totais anuais, totais para o semestre seco e totais para o semestre chuvoso. A espacialização é importante, pois além da produção de índices de chuva sobre todo o estado, possibilita obter as precipitações médias para as UGRHs identificadas no Acre.

Análises em escala mensal dos dados de chuva, bem como também dos dados de vazão e cota dos rios foram realizadas para algumas estações, notadamente nos locais onde existe sobreposição, ou seja, quando num mesmo sítio existe uma estação pluviométrica e uma estação fluviométrica. Este tipo de análise permite avaliar e/ou

estabelecer os regimes e observar, também, o tempo médio de defasagem entre os meses mais chuvosos e os meses onde os rios se encontram no pico de cheia. Tal fator se mostra importante para avaliações de suscetibilidade a eventos hidrológicos extremos (secas ou cheias dos rios).

Assim, é possível afirmar que a precipitação média anual no estado do Acre é de 1969,6 mm e nos semestres seco e chuvoso, de 490,2 mm e 1165,3 mm, respectivamente. Em termos gerais, é possível observar que as chuvas totais no semestre seco (mai/jun/ago/set/out) equivalem, em média, 25% das chuvas totais anuais. Por outro lado, as chuvas do semestre chuvoso (nov/dez/jan/fev/mar/abr) equivalem em média a 60% das precipitações totais anuais.

13.1.2.1. Bacia do Rio Juruá

A Bacia do Rio Juruá é uma bacia compartilhada entre o Brasil e o Peru, especificamente com o Departamento peruano

de Ucayali e com os estados brasileiros do Acre e Amazonas. Dentro de território acreano, compreende as áreas das bacias do Rio Juruá e seus principais afluentes, Rios Tarauacá e Envira, o que corresponde a uma área de 74.950 km², equivalendo a aproximadamente 49 % do Estado do Acre, 19,9 % da área da Bacia do Solimões/Juruá/Japurá (em todo seu curso dentro da Amazônia Legal) e apenas 1,9 % da Bacia Amazônica no território brasileiro.

Esta bacia abrange oito municípios do estado: Mâncio Lima, Rodrigues Alves, Cruzeiro do Sul, Porto Walter, Marechal Thaumaturgo, Jordão, Tarauacá e quase toda a área do município de Feijó, ficando uma pequena porção deste na Bacia do Rio Purus. De modo geral os municípios desta bacia pertencem às Regionais de Desenvolvimento do Juruá e do Tarauacá-Envira: Mâncio Lima, Cruzeiro do Sul, Rodrigues Alves, Porto Walter, Marechal Thaumaturgo, Tarauacá, Jordão e Feijó.

As nascentes do Rio Juruá estão localizadas no Peru, a 453 m de altitude, e de-



ságua no Rio Solimões, no Estado do Amazonas, com declividade média de 11,7 cm/Km. É navegável da foz até o município de Cruzeiro do Sul, com profundidade mínima de 1 m. Sua navegabilidade estende-se até Marechal Thaumaturgo, em condições menos favoráveis que no trecho anterior (ACRE, 2000).

Os rios que pertencem a esta bacia são enquadrados na categoria de “rios de água branca” (Sioli, 1984), por possuir uma coloração amarelada (água barrenta), resultante do transporte elevado de material em suspensão. De acordo com a classificação do padrão de drenagem de redes fluviais, proposta por Ab'Saber (1985), a Bacia do Rio Juruá apresenta um sistema de drenagem dendrítico, sendo composta por cursos d'águas perenes e intermitentes.

O Rio Tarauacá é o principal afluente do Rio Juruá, sendo navegável desde sua foz até a foz do Rio Jordão, quase divisa com o Peru, com profundidade mínima de 1,20 m; enquanto que o Rio Envira, principal afluente do Rio Tarauacá, é navegável desde sua foz até o município de Feijó.

Os demais tributários de importância hidrológica relativa são, pela margem esquerda; os rios: Moa, Juruá-Mirim, dos Moura ou Paraná da Viúva, Ouro Preto, das Minas, Arara e Amônia. Pela margem direita, os rios Valparaíso, Breu, Tejo, Graja e os igarapés Humaitá, Natal, São João e Caipora, que deságuam no Rio Juruá em território acreano, e os rios Liberdade e Gregório que deságuam, em território amazonense.

O regime geral de chuvas na Bacia do Rio Juruá (Figura 19) apresenta pluviosidade média mensal com valores oscilando entre 350 mm em Porto Walter e 200 mm em Taumaturgo no trimestre mais úmido, que vai de fevereiro a abril. Já para o trimestre mais seco, de junho a agosto, os valores mais baixos oscilam entre 30 mm na estação de Taumaturgo e 83 mm na estação de Serra do Moa. No período mais úmido, todos os picos de máximas médias ocorrem no mesmo mês (março), já para o período mais seco há variações ora entre junho e julho e ora entre julho e agosto. Na escala anual, a média de chuva nesta bacia situa-se em torno dos 1900 mm.

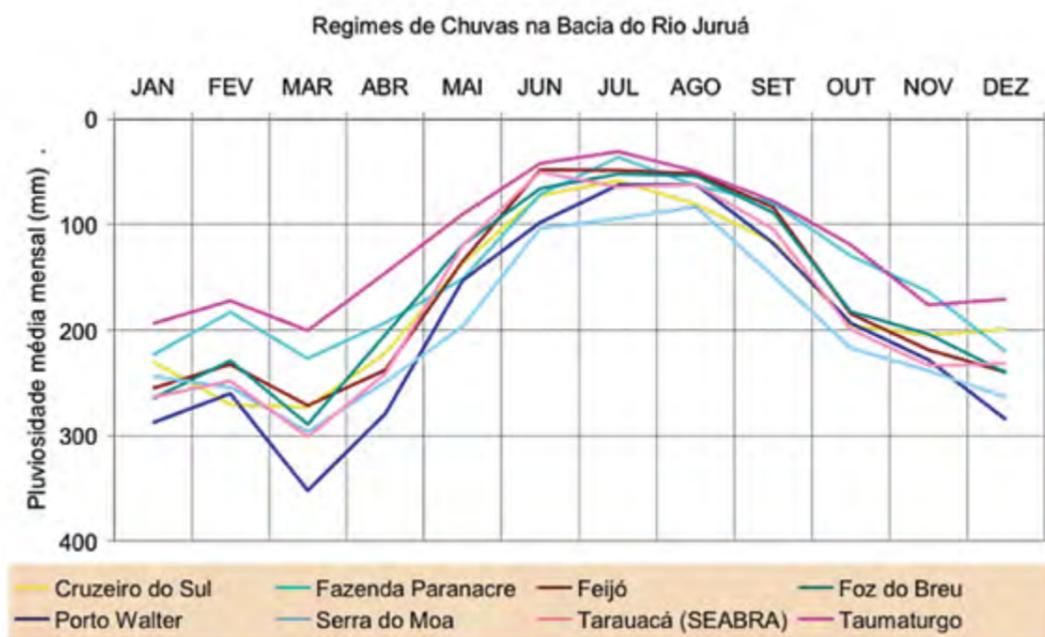


Figura 19. Gráfico conjunto da pluviosidade média mensal de estações pluviométricas na Bacia do Rio Juruá.

Analisando-se as vazões nas estações fluviométricas da Bacia do Juruá (Figura 20), percebe-se que os valores médios mensais não

entendem o mecanismo dos eventos extremos, sobretudo das cheias rápidas na alta bacia.

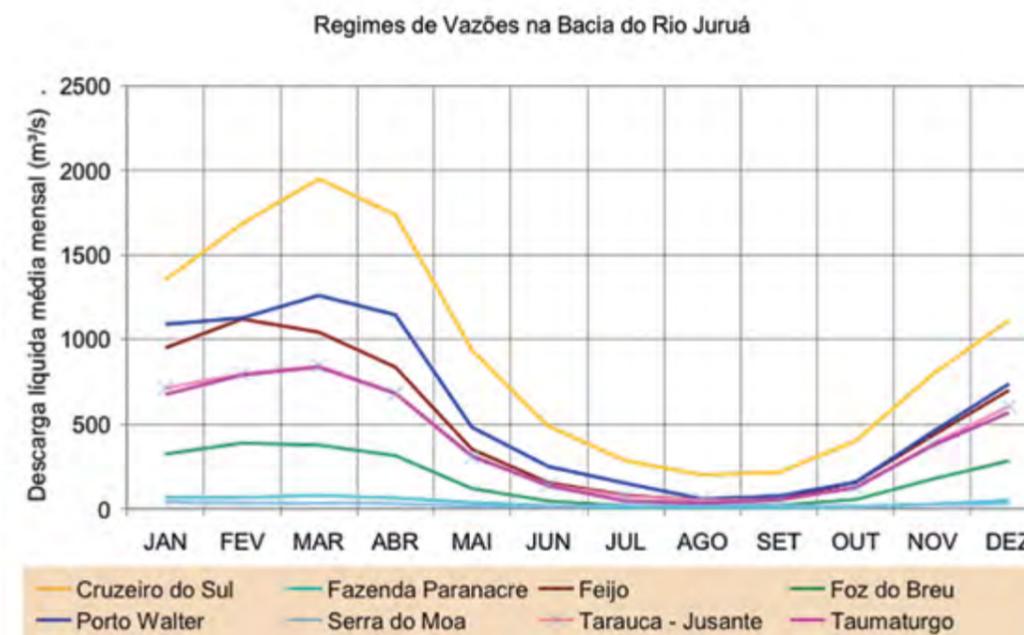


Figura 20. Gráfico conjunto da descarga líquida média mensal de estações fluviométricas na Bacia do Rio Juruá.

ultrapassam os 2.000 m³/s. No pico de cheia, os valores médios oscilam entre 35 m³/s na estação de Serra do Moa e 1951 m³/s na estação de Cruzeiro do Sul. No período de seca os valores oscilam desde os 8 m³/s, na Fazenda Paranacre, até cerca de 200 m³/s na Estação de Cruzeiro do Sul. Quanto ao trimestre mais caudaloso, têm-se o período entre os meses de fevereiro a abril com o mês de pico podendo variar entre fevereiro e março. Já o trimestre menos caudaloso situa-se entre julho a setembro, com uma forte tendência a que o mês de agosto seja aquele onde os rios ficam mais secos.

Interessante notar que ao se comparar os períodos mais úmidos da pluviometria com os mais caudalosos da fluviometria, percebe-se uma tendência a que os eventos de máxima, tanto de chuva quanto de vazão, estejam menos defasados no tempo do que os eventos de mínima, o que ajuda

De acordo com a classificação de Molinier et al., (1995) para as bacias hidrográficas da Amazônia, a bacia do Rio Juruá é uma bacia do tipo Tropical Austral, cuja principal característica é um pico de cheia na metade do primeiro semestre do ano civil. Os valores de R, segundo aquele mesmo autor, obtidos pela divisão das vazões médias mensais máximas e mínimas, indicam que quanto menor o seu resultado mais regular tende a ser o regime do rio. Por este critério, na bacia do Rio Juruá o regime é mais regular nas estações de Serra do Moa (R=3), Fazenda Paranacre (R=10) e Cruzeiro do Sul (R=10). Já os pontos de maior irregularidade entre as estações pesquisadas são: Feijó (R= 21), Foz do Breu (R= 23) e Taumaturgo (R= 25). Os valores de R auxiliam na identificação de bacias com maior vulnerabilidade a eventos extremos.

Em relação aos cotogramas (Figura 21) é preciso que se diga, inicialmente, que os dados são tomados em cada estação em relação a um referencial de nível arbitrário, e não em relação ao nível do mar, como seria desejável. No entanto, mesmo se tratando de cotas arbitrárias, é possível verificar que o comportamento das cotas médias mensais segue uma tendência muito próxima do que acontece com as vazões. Mesmo o gradiente hidrométrico tomado para 6 meses (sazonal) mostra tendência de variabilidade que acompanha os valores de regularidade das vazões médias mensais.

O Rio Purus, junto com os Rios Juruá e Javari são considerados os principais rios da Amazônia Sul-Occidental brasileira, classificados como rios de ambiente tropical, apresentando abundante carga de sedimentos em suspensão e cursos sinuosos num padrão assimétrico.

Os municípios que possuem território dentro da Bacia do Rio Purus são: Santa Rosa do Purus, Sena Madureira, Manuel Urbano, Assis Brasil e pequenas porções dos territórios de Bujari e Feijó. A Sub-bacia do Rio Iquiri envolve os municípios

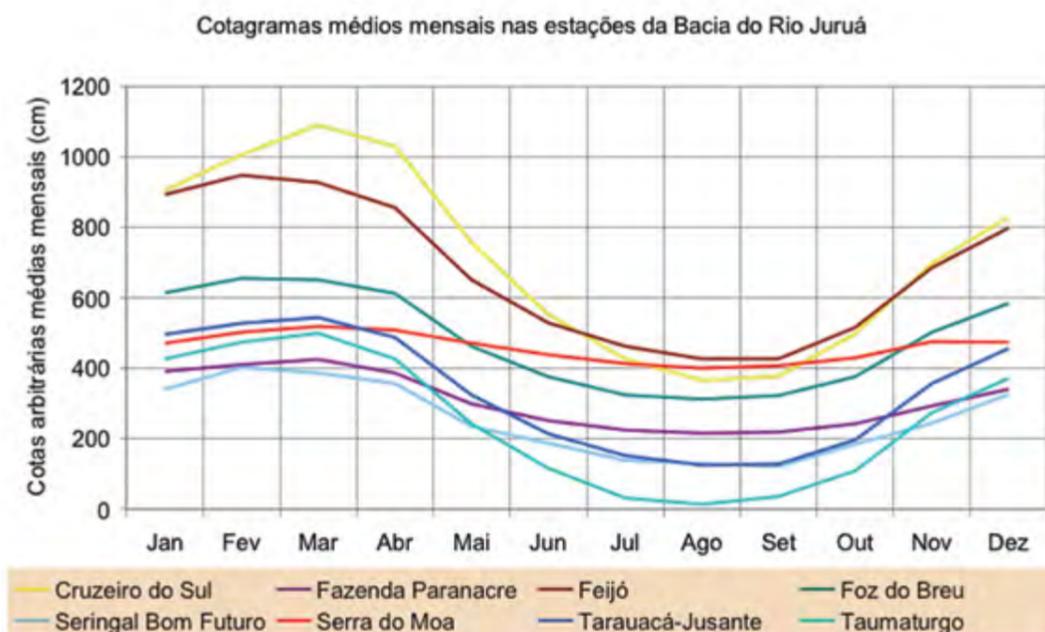


Figura 21. Cotograma conjunto das estações fluviométricas na Bacia do Rio Juruá.

13.1.2.2. Bacia do Rio Purus

A nascente do Rio Purus encontra-se em território peruano e sua bacia é compartilhada com os departamentos peruanos de Ucayali e Madre de Dios, e os estados do Acre e Amazonas. Sua área de drenagem total corresponde a 372.000 km², e dentro do território acreano cobre em torno de 43.897 km², incluindo a Sub-bacia do Rio Iquiri, que embora deságue a jusante da desembocadura do Rio Acre, é afluente direto do Purus (ACRE, 2006).

de Acrelândia, Plácido de Castro e Senador Guiomard e pequenas porções dos municípios de Rio Branco, Porto Acre e Capixaba.

Embora o Rio Acre seja um dos afluentes do Rio Purus, a Bacia do Rio Acre, pela sua importância dentro do contexto de desenvolvimento do Estado, está caracterizada independentemente.

O Rio Purus é o segundo maior representante da drenagem do estado. Nasce no Peru e entra no Brasil com a direção Sudoeste-Nordeste. À altura do paralelo S09°00',



muda de direção de Oeste-Sul-Oeste para Leste-Norte-Leste, direção que mantém até receber o Rio Acre. A partir daí, retoma a direção anterior de Sudoeste para Nordeste, até penetrar no Estado do Amazonas. Entre os Rios Chandless e Iaco, o Rio Purus descreve um arco com curvatura voltada para Norte. Assim, os principais afluentes do Rio Purus no estado são: Chandless, Iaco, Iquiri e o Acre. Possui um canal único com largura uniforme, aumentando em direção à foz devido ao aumento da vazão. Sua vazão média na desembocadura, no Rio Solimões, chega a 10.870 m³/seg. O período de “cheia” ocorre entre os meses de novembro a maio.

O curso do Purus é extremamente sinuoso e meândrico e se movimenta dentro de extensa e contínua faixa de planície fluvial. De montante para jusante, o rio desloca seu curso alternadamente se afastando ou se aproximando da borda da planície, deixando do lado oposto meandros abandonados.

A extensão ocupada por estes meandros é muito grande, o que permite inferir que o Purus construiu sua planície principalmente pelo processo meândrico (ACRE, 2006).

O regime geral da pluviosidade na Bacia do Rio Purus (Figura 22) apresenta valores de média mensal oscilando entre 372 mm em Manoel Urbano e 216 mm em Seringal São José, no trimestre mais úmido, que vai de janeiro a março - pode iniciar-se em dezembro, seguindo até fevereiro. Já para o trimestre mais seco, de junho a agosto, os valores mais baixos oscilam entre 28 mm na estação de Seringal Guarany e 43 mm na estação de Manoel Urbano. No período mais úmido os valores das médias das máximas tendem a acontecer em janeiro, já para o período mais seco há variações segundo a estação. Na escala de tempo anual, a pluviosidade média registrada pelas estações desta bacia situa-se na faixa dos 2.000 mm.

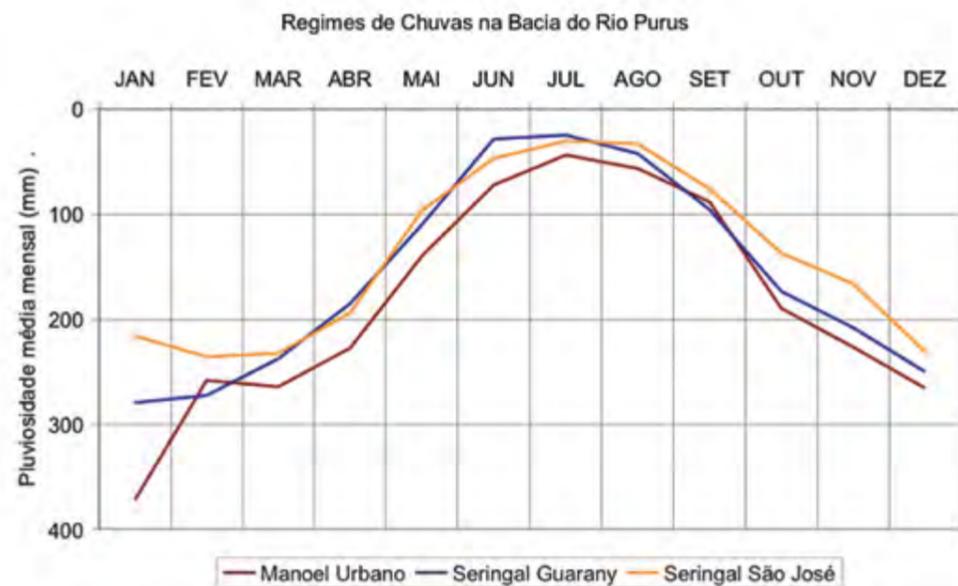


Figura 22. Gráfico conjunto da pluviosidade média mensal de estações Pluviométricas na Bacia do Rio Purus.

Analisando-se as vazões das estações da Bacia do Rio Purus (Figura 23), percebe-se que os valores médios mensais não ultrapassam os 2.000 m³/s, da mesma forma que na Bacia do Rio Juruá. No pico de cheia dos rios desta bacia, os valores médios oscilam entre 357 m³/s na estação de Seringal Guarany e 1923 m³/s na estação de Manoel Urbano. No período de seca dos rios, os valores oscilam desde os 2 m³/s

em Seringal Guarany até cerca de 92 m³/s na Estação de Manoel Urbano. Quanto ao trimestre mais caudaloso, têm-se o período entre os meses de janeiro a março, com o mês de pico geralmente ocorrendo em fevereiro. Já o trimestre menos caudaloso situa-se entre os meses de julho a setembro, com uma forte tendência a que o mês de setembro seja aquele onde os rios ficam mais secos.

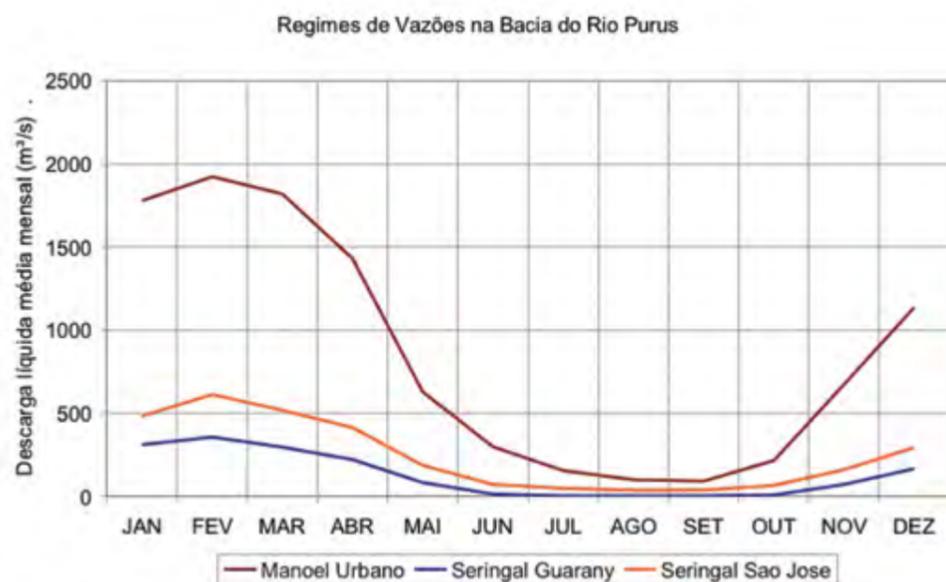


Figura 23. Gráfico conjunto da descarga líquida média mensal de estações fluviométricas na Bacia do Rio Purus.

Vale ressaltar que, diferente do que se notou na Bacia do Rio Juruá, ao se comparar os períodos mais úmidos da pluviometria com os mais caudalosos da fluviometria percebe-se uma tendência a uma defasagem relativamente maior, cerca de um mês. Ou seja, às chuvas mais fortes ocorrentes no mês de janeiro, vão corresponder vazões maiores, nos rios analisados, no mês de fevereiro. Essa defasagem também aparenta ocorrer no período de seca, onde o trimestre menos chuvoso tem uma defasagem de um mês em relação ao trimestre menos caudaloso, demonstrando aí uma diferença com relação à Bacia do Rio Juruá.

Aqui, ainda de acordo com a classificação de Molinier et al., (1995) para as bacias

no (R=21); e este, por sua vez, mais regular que o Caeté, em Seringal Guarany (R=221). Sendo este último o que tende à maior vulnerabilidade quanto a eventos extremos.

Em relação aos cotogramas (Figura 24), o que se observa é uma tendência de acompanhar as curvas das vazões. Cabe aqui também a mesma ressalva feita em relação ao referencial altimétrico das estações da Bacia do Juruá. Ou seja, também na Bacia do Purus, como, aliás, em todas as bacias hidrográficas brasileiras, as estações da ANA se encontram referenciadas de forma arbitrária. A variabilidade tanto das cotas quanto das vazões em Seringal Guarany indica um rio mais frágil em relação às consequências de eventos extremos.

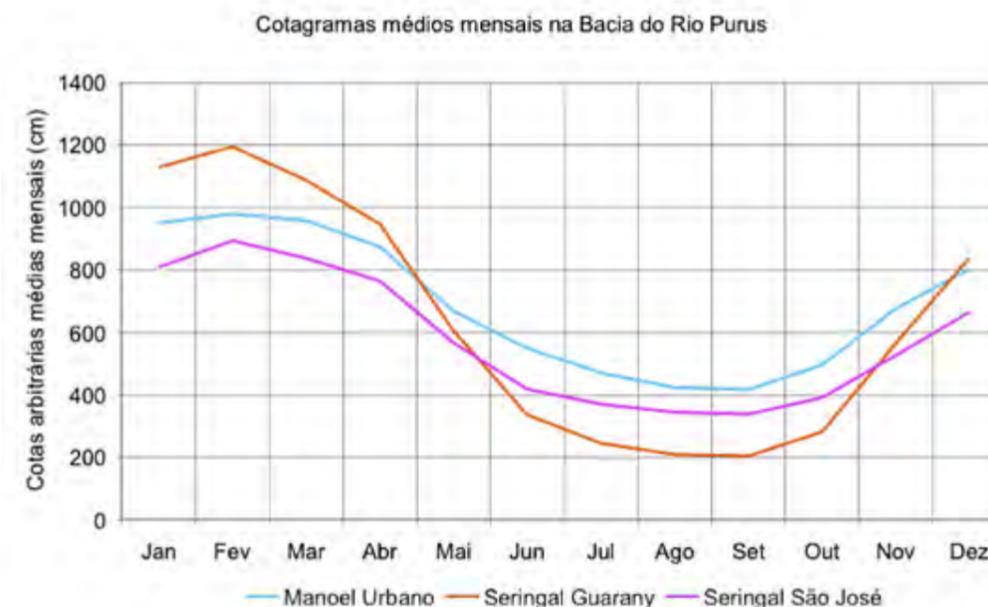


Figura 24. Cotograma conjunto das estações fluviométricas na Bacia do Rio Purus.

hidrográficas da Amazônia, a bacia do Rio Purus também se caracteriza como do tipo Tropical Austral, com um pico de cheia na metade do primeiro semestre do ano civil. No entanto, os valores de R são muito variáveis, uma vez que as estações estão em três rios distintos. Ainda assim, se pode afirmar que o Rio Iaco no Seringal São José, (R=17), é mais regular que o Purus, em Manoel Urba-

13.1.2.3. Bacia do Rio Acre

A Bacia do Rio Acre ocupa parte das regionais de Desenvolvimento do Alto Acre e Baixo Acre. A parte alta da bacia localiza-se na Amazônia Sul-ocidental, na fronteira entre Bolívia, Brasil e Peru, onde se encontram o departamento peruano de Madre de Dios, o estado brasileiro do Acre e o depar-



tamento boliviano de Pando, na região conhecida como MAP.

O Rio Acre nasce em território peruano - nas terras acidentadas da área de influência do Rio Iaco e Rio das Pedras - com o nome de Rio Eva, em cotas da ordem de 400 m, e corre na direção Oeste-Leste, deixando-o na altura do município de Iñapari, e segue fazendo fronteira com Brasil e Bolívia. De modo geral a topografia da Bacia do Rio Acre caracteriza-se por apresentar valores de elevação entre 300 m a 430 m próximos às cabeceiras, e entre 150 m a 300 m a partir daí para a jusante.

Este rio representa uma importante via de transporte de mercadorias em regiões onde não há acesso por estradas. A Bacia do Rio Acre, em território acreano, ocupa uma área de 27.263 km² e está formada por dez municípios no estado do Acre: Assis Brasil, Brasileia, Epitaciolândia, Xapuri, Capixaba, Porto Acre, Rio Branco, Bujari, Sena Madureira e Senador Guiomard.

Os principais afluentes do Rio Acre estão representados por dois grandes subafluentes: o Rio Xapuri, com uma área física estimada de 5.948 Km², representando a principal via de acesso da cidade para os seringais nativos, vilas, fazendas, colô-

nias, colocações e povoados, e o Riozinho do Rola, com uma área física estimada de 7.606 Km², apresentando-se como o maior e mais importante afluente da Bacia Hidrográfica do Rio Acre. Dentre outros afluentes importantes do Rio Acre estão os Rios Antimary e Andirá, cujas bacias hidrográficas são compartilhadas com o Estado do Amazonas, sendo, portanto, bacias de dominialidade da União

A rede de drenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Acre é caracterizada por rios notadamente sinuosos e volumosos, escoando suas águas no sentido de Sudoeste para Nordeste, e por estreitas planícies fluviais de deposição de sedimentos retirados das margens, em sua maioria.

O regime hídrico desta bacia se alterna em períodos de cheias e de vazantes, originando, assim, o ciclo que regula e mantém a vida vegetal e animal e consequentemente as oportunidades de subsistência das populações ribeirinhas, tanto através da caça como da pesca. Após a vazante dos rios, o solo fica mais fértil e a bacia se torna mais abundante em alimentos silvestres e também agrícolas, enquanto que, nas cheias, há uma relativa escassez de alimentos e uma dispersão da fauna aquática.

O regime fluviométrico corresponde a elevação máxima anual durante o período das cheias, ocasião em que as águas ocupam toda a faixa da planície fluvial, normalmente ocupada pela vegetação ciliar, regulando o escoamento, que é acrescido pelas águas provenientes dos interflúvios. Elas provocam inundações que já chegaram a atingir, no Rio Acre, o nível de 17,60 m em 1997. Levando em consideração que a altura média da margem é de 12,90 m, aquele valor é extremamente preocupante para a Defesa Civil, principalmente no caso de Rio Branco, onde milhares de pessoas se encontram em áreas de risco de inundação. No longo período de estiagem a diminuição das águas atinge níveis médios de 1,90 m. Essa movimentação de descida e subida das águas está em estreita relação com regime pluviométrico.

A descarga do Rio Acre, medida em Rio Branco, chega a 1.700 m³/seg. em épocas de índices pluviométricos elevados, e 80 m³/s em épocas de pouca precipitação. Possui uma descarga média de 350 m³/s.

As observações de campo realizadas pela Sema (ACRE, 2004) constataram que a relação largura/profundidade do Rio Acre

tem se alterado, o que pode comprometer as duas pontes que cruzam o rio na cidade de Rio Branco, se o nível de erosão do canal continuar nas atuais proporções.

Conforme já esclarecido, a Bacia do Rio Acre figura aqui separadamente da Bacia do Rio Purus, em face de sua importância para a economia e para a gestão territorial do Estado. Assim, o regime geral da pluviosidade na Bacia do Rio Acre (Figura 25) apresenta valores de média mensal oscilando entre 288 mm em Rio Branco e 212 mm em Brasileia, no trimestre mais úmido, que vai de janeiro a março. Já para o trimestre mais seco, de junho a agosto, os valores mais baixos oscilam entre 14 mm na estação de Fazenda Santo Afonso e 37 mm na estação de Rio Branco.

No período mais úmido os valores de máximas tendem a acontecer em janeiro, já para o período mais seco há pequenas variações, segundo a estação. No entanto, a tendência mais forte é de que valores mais baixos de chuva sejam encontrados no mês de julho. Em relação à pluviosidade média anual, tem-se nesta bacia 1.900 mm como valor de referência.

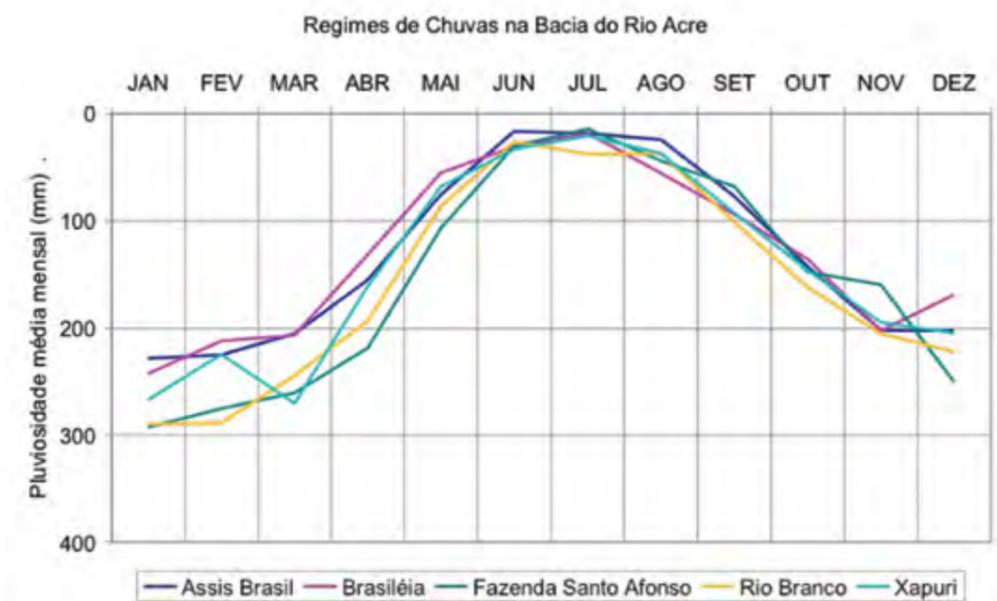


Figura 25. Gráfico conjunto da pluviosidade média mensal para as estações Pluviométricas na Bacia do Rio Acre.

Analisando-se as vazões das estações fluviométricas na Bacia do Rio Acre (Figura 26), percebe-se que os valores médios mensais não ultrapassam os 1.000 m³/s, portanto, cerca da metade do valor de referência utilizado para as Bacias do Juruá e do Purus. No pico de cheia dos rios desta bacia, os valores médios oscilam entre 839

de janeiro, vão corresponder vazões maiores nos rios, muito provavelmente ainda no mesmo mês. A defasagem durante o período de seca mostra uma tendência de ser mais ampla. O trimestre menos chuvoso tem uma defasagem de aproximadamente um pouco mais de um mês em relação ao trimestre menos caudaloso.

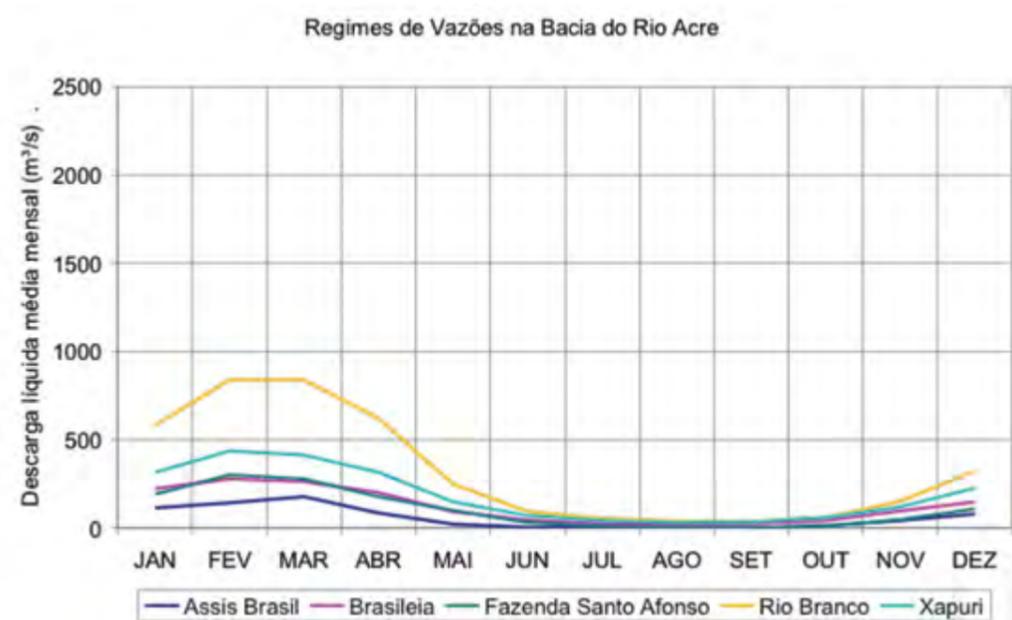


Figura 26. Gráfico conjunto da descarga líquida média mensal de estações fluviométricas na Bacia do Rio Acre.

m³/s na estação de Rio Branco e 143 m³/s na estação de Assis Brasil.

No período de seca dos rios, os valores oscilam desde os 4 m³/s em Assis Brasil e Fazenda Santo Afonso até cerca de 34 a 37 m³/s nas Estações de Rio Branco e Xapuri. Quanto ao trimestre mais caudaloso, têm-se o período entre os meses de janeiro a março, com o mês de pico geralmente ocorrendo em fevereiro. Já o trimestre menos caudaloso situa-se entre os meses de julho a setembro, com uma tendência a que os meses de agosto e setembro sejam os mais secos para os rios desta Bacia.

Ao se comparar os períodos mais úmidos da pluviometria e com os mais caudalosos da fluviometria percebe-se uma tendência a ocorrer uma pequena defasagem. Ou seja, às chuvas mais fortes ocorrentes no mês

Utilizando mais uma vez a classificação de Molinier et al., (1995) para as bacias hidrográficas da Amazônia, a bacia do Rio Acre situa-se, também, como uma bacia do tipo Tropical Austral. Os valores de R são mais homogêneos entre as estações, uma vez que há mais estações instaladas no Rio Acre. O valor de R mais alto foi encontrado na Estação de Fazenda Santo Afonso no Rio Branco (R=77) e o mais baixo em Brasileia (R=12), no Rio Acre.

Em relação aos cotogramas (Figura 27), o que se observa é uma tendência de acompanhar as curvas das vazões, a não ser para a Estação de Juruné, no Rio Iquiri. O estudo da variabilidade sazonal das cotas indica maior sensibilidade a eventos extremos para as estações de Juruné (Rio Iquiri), Fazenda Santo Afonso (Rio Branco) e Rio Branco (Rio Acre), nesta ordem.

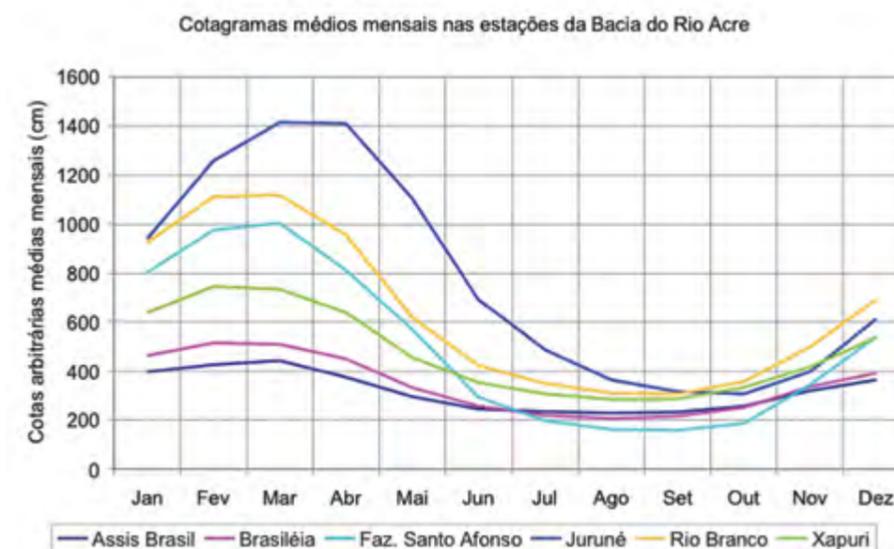


Figura 27. Cotograma conjunto das estações Fluviométricas na Bacia do Rio Acre.

13.1.2.4. Bacia do Rio Abunã

O Rio Abunã nasce na República da Bolívia, atravessa parte dos estados do Acre e Rondônia e forma, com o Mamoré, o Rio Madeira. Possui 524 km de extensão. É uma bacia binacional que em território acreano ocupa uma área de 5.227 km² (ACRE, 2006). Em território acreano ocupa áreas dos municípios de: Acrelândia, Senador Guiomard, Plácido de Castro, Capixaba, Epitaciolândia e Xapuri.

Informações coletadas do pluviômetro da Agência Nacional de Águas (ANA) para a Bacia Hidrográfica do Rio Abunã, localizada no extremo Leste do estado, apresentam valores médios anuais de 1.582,9 mm, em Capixaba, Sul da bacia; e 2.509,4 mm em Plácido de Castro, ao Norte.

As cidades limítrofes de Villa Evo Morales, na Bolívia, e Plácido de Castro, no Brasil, compartilham os recursos desta bacia - ambas usam águas deste manancial para consumo, recreação e lazer, dentre outros fins.



Segundo dados do INPE (2007), os municípios brasileiros que compõem a Bacia do Abunã apresentaram elevados percentuais de desmatamento até 2006, a exemplo de Plácido de Castro, com 71%; Senador Guimard, com 68%; e Acrelândia, com 53%.

Esta bacia encontra-se em área de expansão econômica, onde projetos de grande envergadura, considerados de importância estratégica para Brasil, Peru e Bolívia vêm sendo implementados, como a Estrada Interoceânica, ligando o Brasil aos portos

de média mensal da ordem de 301 mm no trimestre mais úmido, que vai de janeiro a março. Já para o trimestre mais seco, de junho a agosto, os valores mais baixos oscilam, em média 18 mm. No período mais úmido os picos de máximas médias acontecem em março, já para o período mais seco a tendência mais forte é de que os menores valores de chuva sejam encontrados no mês de julho. Em relação à pluviosidade média anual tem-se nesta bacia 1.940 mm como valor de referência.

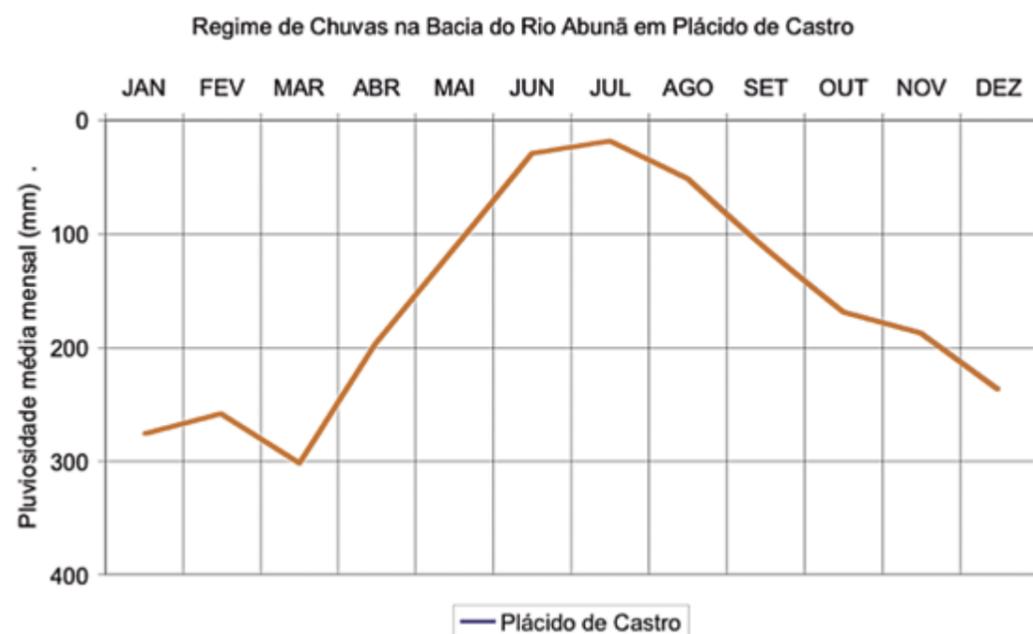


Figura 28. Gráfico da pluviosidade média mensal na estação de Plácido de Castro do Rio Abunã.

do Pacífico, o Complexo Hidrelétrico do Rio Madeira e outros eixos viários, seguindo a determinação da Iniciativa de Integração de infraestrutura Regional Sul Americana (IIRSA, ver em www.iirsa.org).

Para o caso da análise pluviométrica (Figura 28) e fluviométrica (Figura 29 e 30) apenas uma estação das existentes nesta bacia atende às condições aqui utilizadas para esta avaliação de regime hidrológico, a estação de Plácido de Castro. O regime geral da pluviosidade na Bacia do Rio Abunã (Figura 28) apresenta valores

Analisando-se as vazões (Figura 29), percebe-se que os valores médios mensais não ultrapassam os 500 m³/s, portanto, cerca de um quarto do valor de referência utilizado para as Bacias do Juruá e do Purus, as mais caudalosas. No pico de cheia, os valores médios oscilam entre 275 m³/s, mais uma vez tendo como única referência a estação de Plácido de Castro, para efeito de comparação com o regime pluviométrico. No período de seca os valores oscilam de 18 a 22 m³/s, entre os meses de agosto e

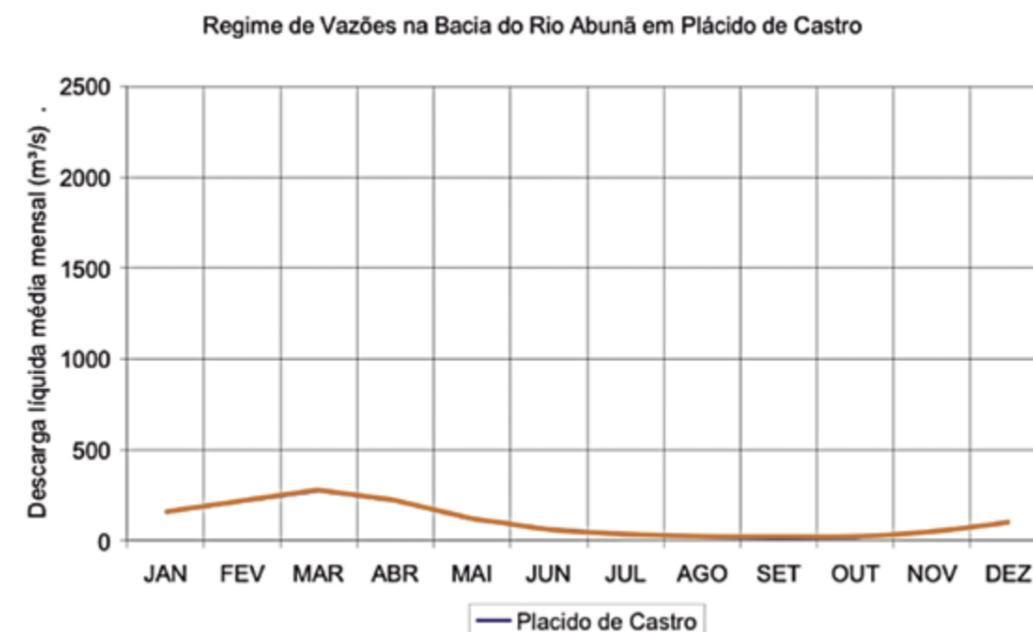


Figura 29. Gráfico da descarga líquida média mensal na estação de Plácido de Castro do Rio Abunã.

setembro. Quanto ao trimestre mais caudaloso, têm-se o período entre os meses de fevereiro a abril, com o mês de pico geralmente ocorrendo em março. Já o trimestre menos caudaloso situa-se entre os meses de agosto a outubro, com uma tendência a que o mês de setembro seja o mais seco para esta Bacia.

Ao se comparar os períodos mais úmidos da pluviometria com os mais caudalosos da fluviometria, percebe-se uma tendência a ocorrer em fase. Ou seja, às chuvas mais fortes ocorrentes no mês de março, vão corresponder vazões maiores nos rios no mesmo mês. No entanto, durante o período de seca, há uma tendência à uma defasagem de um mês entre o período de pluviosidade mínima, em relação ao mês de descarga líquida mínima.

Finalmente, também para o caso da bacia do Rio Abunã, têm-se um regime do Tipo Tropical Austral (Molinier et al.,

1995). Este, aliás, é o regime geral dos rios afluentes da margem direita do Amazonas na região Sul-Occidental da grande bacia, cuja principal característica é um pico de cheia na metade do primeiro semestre do ano civil, entre os meses de fevereiro e abril.

Para o caso da Bacia do Rio Abunã, o valor de R só pode ser comparado com a literatura, uma vez que somente a estação de Plácido de Castro pode ser analisada. Deste modo, o valor de R (15) desta estação se coaduna muito bem com o R das principais estações com medição de vazão na Bacia do Rio Madeira (Molinier et al., 1995).

Em relação aos cotogramas (Figura 30), o que se observa é uma tendência de acompanhar a curva de vazões. O gradiente sazonal das cotas, no entanto, mostra uma variação bastante alta (916), o que indica ser este rio, ao menos no ponto analisado, bastante sensível às oscilações - em consequência de eventos extremos (secas e cheias).

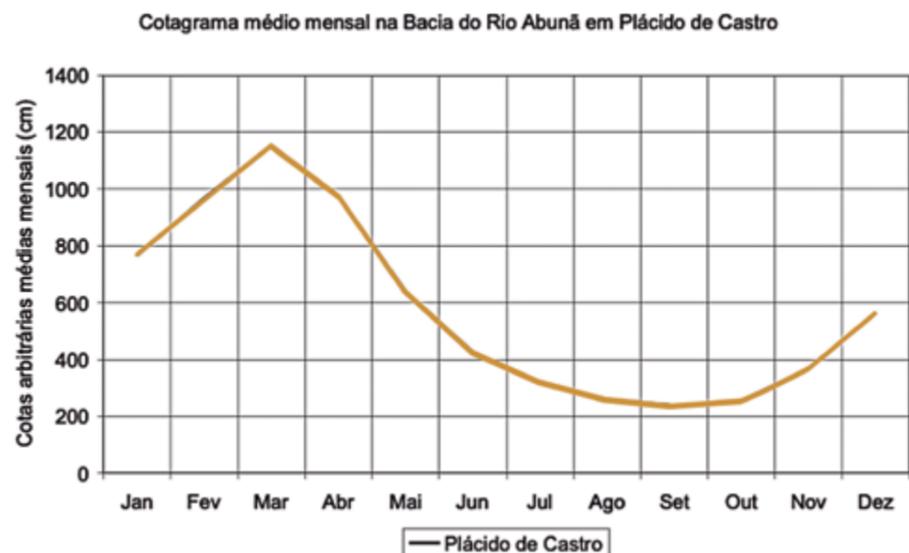


Figura 30. Cotograma da estação Fluviométrica de Plácido de Casto na Bacia do Rio Acre.

13.1.3. Disponibilidade dos recursos hídricos superficiais

Em face do acima indicado e considerando-se que o diagnóstico quantitativo da disponibilidade hídrica superficial do estado do Acre, individualizado para as Unidades de Gestão dos Recursos Hídricos (UGRHs), está fundamentado nas vazões características estimadas para o exutório de cada bacia hidrográfica prioritária, se pode estabelecer uma síntese das disponibilidades dos recursos hídricos superficiais do Estado do Acre.

A fim de considerar a sazonalidade do regime hidrológico no diagnóstico da disponibilidade hídrica, foram analisados, separada-

mente, o período anual e os semestres seco e úmido. Os resultados que caracterizam o cenário da disponibilidade hídrica no Estado do Acre representam o conhecimento básico para direcionar estratégias de gestão e, especificamente, quanto ao Plano Estadual de Recursos Hídricos (PLERH-AC).

As Tabelas de 11 a 13 sintetizam algumas características das UGRHs e, em especial, apresentam as vazões características associadas às UGRHs e totalizadas para o estado do Acre. As Figuras 31 e 32 ilustram as parcelas de contribuição de cada UGRH na disponibilidade hídrica total para o estado, considerando as vazões médias e mínimas anuais.

Tabela 11. Vazões médias de longa duração ou de longo período (Qmld) e vazões associadas a 50% de permanência (Q50).

UGRHs	Área (km²)	Vazões médias (m³/s)		
		Anual	Seco	Chuvoso
Juruá	49.084	1047,8	427,8	1646,2
Tarauacá	17.886	406,3	138,7	678,7
Envira-Jurupará	25.830	514,3	169,2	863,4
Purus	61.707	1439,3	383,3	2466,9
Acre-Iquiri	35.446	468,3	128,9	809,9
Abunã	10.067	118,9	37,0	208,2
Total Acre		3.994,9	1.284,9	6.673,3

Fonte: Diagnóstico e situação atual dos recursos hídricos do estado do Acre, 2010

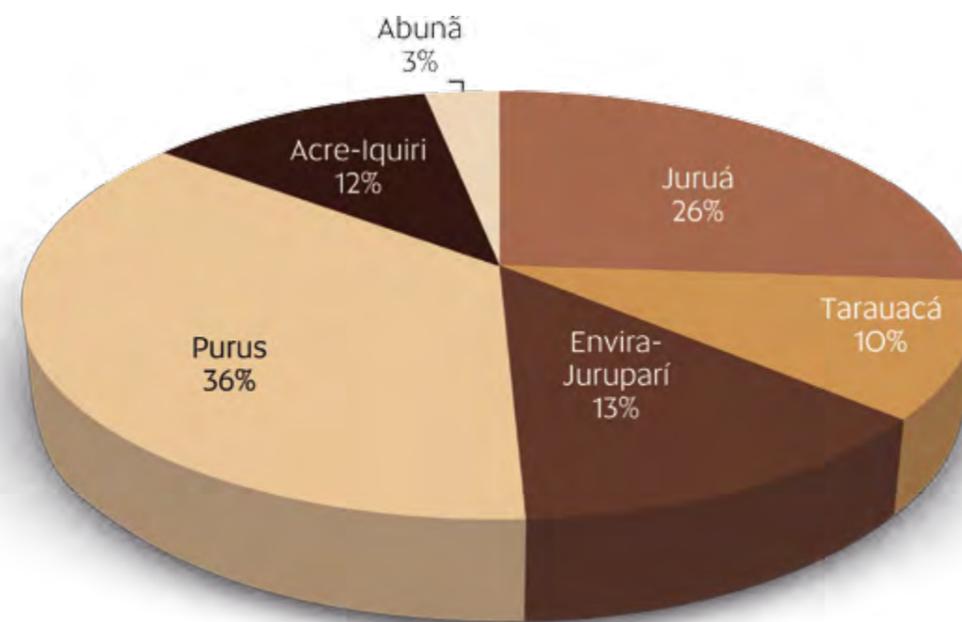


Figura 31. Distribuição da disponibilidade hídrica média (Qmld Anual) do Acre nas UGRHs do Estado.

É importante ressaltar que a distribuição das vazões características anuais nas UGRHs possui comportamento similar quando comparada com as vazões associadas aos semestres seco e chu-

voso. Ademais, no caso da figura acima, percebe-se que para a disponibilidade hídrica média, a UGRH Purus apresenta maior participação no contexto geral do estado.

Tabela 12. Vazões mínimas com sete dias de duração e tempo de recorrência de 10 anos (Q_{7,10}) e vazões associadas ao tempo de permanências de 95% (Q₉₅).

Bacias/UGRHs	Vazões mínimas (m³/s)				
	Q _{7,10}		Q ₉₅		
	Anual	Chuvoso	Anual	Seco	Chuvoso
Rio Juruá	79,9	262,2	123,2	84,4	489,6
Rio Tarauacá	19,3	101,8	35,2	15,5	161,2
Rio Envira-Jurupará	8,0	69,1	27,7	9,1	177,5
Rio Purus	46,0	192,8	85,5	47,0	393,8
Rio Acre-Iquiri	28,4	95,7	48,6	31,4	174,2
Rio Abunã	12,4	24,6	15,8	15,0	55,6
Total Acre	194,0	746,2	336,0	202,4	1.451,9

Fonte: Diagnóstico e situação atual dos recursos hídricos do estado do Acre, 2010

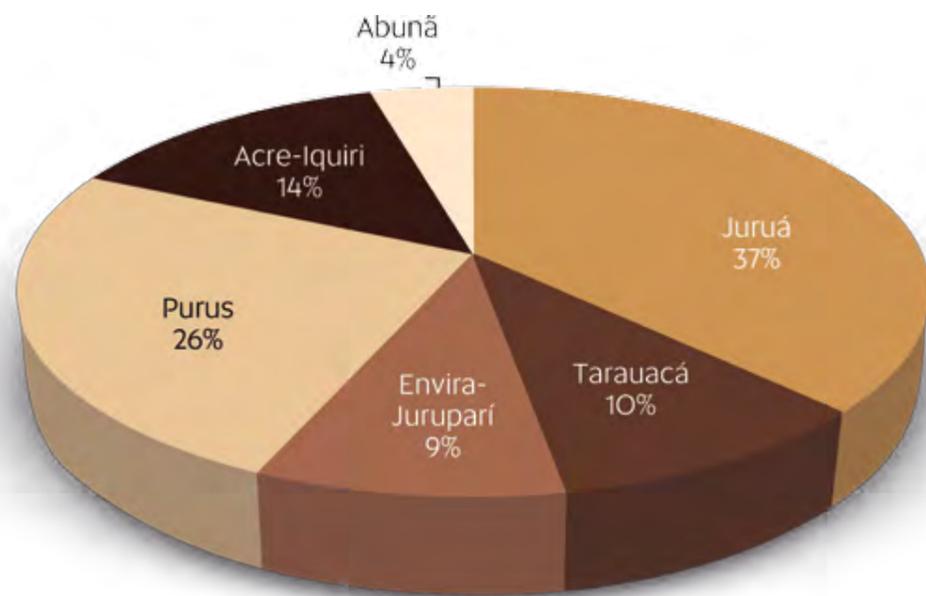


Figura 32. Distribuição da disponibilidade hídrica mínima (Q90 Anual) do Acre nas UGRHs do Estado.

Comparando o comportamento das vazões médias e mínimas, percebe-se que as UGRHs Juruá, Purus e Envira-Jurupari possuem um regime de vazões no período de estiagem diferente do comportamento médio das vazões ao longo do ano. No período de estiagem, a UGRH do Rio Juruá apresenta um acréscimo de 11% na contribuição da disponibilidade total do Acre, em relação à média de longa duração (MLD); já as UGRHs dos rios Purus e Envira-Juruári têm reduções de 11 e 4%, respectivamente, na representação da disponibilidade estadual.

As variações, além de indicarem vazões de base elevadas na UGRH do Rio Juruá, podem representar o impacto dos usos consuntivos nas bacias Purus e Envira-Jurupari ou maior amortecimento das precipitações na Bacia Juruá, em relação às demais. Para um entendimento seguro das diferenças de comportamento, recomendam-se estudos mais específicos sobre o uso e ocupação dos solos, sobre a hidrogeologia e os usos múltiplos das águas em cada UGRH.

Tabela 13. Vazões máximas (m³/s) nas UGRHs do Estado do Acre

Bacias/UGRHs	Vazões máximas (m³/s)				
	Período de retorno T (anos)				
	2	10	20	50	100
Rio Juruá	3446,7	4053,6	4218,7	4401,5	4521,1
Rio Tarauacá	1872,7	2319,1	2511,1	2777,1	2990,4
Rio Envira-Jurupari	2173,9	2675,7	2857,6	3085,2	3251,0
Rio Purus	6671,7	8099,5	8481,5	8900,8	9174,5
Rio Acre-Iquiri	1848,1	2216,0	2325,0	2450,0	2534,9
Rio Abunã	361,1	423,2	448,8	482,1	507,8

Fonte: Diagnóstico e situação atual dos recursos hídricos do estado do Acre, 2010

No diagnóstico dos eventos climatológicos, a distribuição espacial das lâminas médias das precipitações totais anuais e dos semestres seco e chuvoso possibilitou obter as precipitações médias para as UGRHs estabelecidas no Acre (Tabela 14). A distribuição espacial dos totais precipitados mostrou que as maiores lâminas precipitadas ocorrem na região Norte do Estado, na fronteira com o Amazonas, especificamente na região Noroeste do Acre, drenado pelas bacias dos rios Juruá, Tarauacá, Envira e Jurupari. As precipitações decrescem no sentido Noroeste-Sudeste no Estado, de forma que chove menos na cabeceira das bacias hidrográficas dos rios Acre e Abunã.

No Acre, a precipitação total anual é, em média, 1.959 mm; e nos semestres seco e chuvoso, média de 485 e 1.146 mm, respectivamente. Comparando os valores, observa-se que as precipitações totais nos semestres seco e chuvoso equivalem, respectivamente, a 25 e 60% das chuvas totais anuais.

mendação da Organização Mundial de Meteorologia (WMO), seria necessário instalar 12 e 13 estações pluviométricas, respectivamente, para que assim pudesse ser feito um monitoramento consistente das chuvas.

13.1.4. Qualidade das águas superficiais

Em se tratando da qualidade das águas, e considerando a inexistência de rede de monitoramento para este fim implantada no Estado, foram realizados estudos técnicos específicos nos principais rios do Acre para subsidiar os estudos de diagnóstico do PLERH-AC, mesmo que considerando apenas um ano, e em dois períodos distintos. Assim, amostras de água foram coletadas em 42 pontos nos meses de agosto e dezembro de 2009 correspondendo, respectivamente, aos períodos de seca e de cheia. No total os pontos abrangeram 14 municípios, contemplando as seis Unidades de Gestão dos Recursos

Tabela 14. Precipitações totais nas UGRHs, para os períodos anual seco chuvoso.

UGRH	Precipitação (mm)		
	P anual	P seco	P chuvoso
Rio Juruá	2.116	586	1.248
Rios Tarauacá-Envira-Jurupari	2.038	512	1.178
Rio Purus	1.903	451	1.099
Rio Acre-Iquiri	1.774	393	1.058
Rio Abunã	1.772	387	1.059
Estado do Acre	1.959	485	1.146

Fonte: Diagnóstico e situação atual dos recursos hídricos do Estado do Acre, 2010

A região central do estado é deficiente no monitoramento das vazões e precipitações, estando as estações pluviométricas concentradas próximas às fronteiras do Acre. As UGRHs dos rios Tarauacá-Envira-Jurupari e Rio Purus são as que possuem uma maior deficiência de informações climatológicas, onde, para atender a reco-

Hídricos (UGRHs): Rio Acre (municípios de Brasileira/Epitaciolândia, Assis Brasil, Xapuri, Rio Branco e Porto Acre), Rio Abunã (Plácido de Castro), Rio Purus (Santa Rosa do Purus e Manoel Urbano), Rio Iaco (Sena Madureira), rio Envira (Feijó), Rio Tarauacá (Tarauacá), Rio Juruá (Cruzeiro do Sul, Porto Walter e Marechal Thaumaturgo).

As estações de coleta foram determinadas em função do grau de importância das mesmas para a comunidade local (montante, cidade e jusante), ou seja, em quais trechos dos rios a alteração da qualidade água traria riscos à saúde humana, tendo como referência a área urbana do município. As amostras para análise das variáveis ambientais foram coletadas e transportadas conforme recomendações do Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água da CETESB(1998) e foram processadas no Laboratório da Unidade de Tecnologia de Alimentos (Utal/Ufac), Laboratório de Limnologia (Ufac) e Laboratório do Serviço de Água e Esgoto de Rio Branco (Saerb).

As variáveis analisadas, num total de 12, serviram de subsídios para cálculo do índice de qualidade da água (IQA), que reflete a interferência por esgotos sanitários e outros materiais orgânicos, nutrientes e sólidos em suspensão nas águas utilizadas para abastecimento público. O IQA foi calculado utilizando-se o método desenvolvido pela *National Sanitation Foundation* (USA) modificado pela Cetesb, no qual se definiu um conjunto de nove variáveis consideradas mais representativas para a caracterização da qualidade das águas: pH, oxigênio dissolvido (OD), turbidez (TURB), temperatura da água (T°C), nitrogênio total (NT), fósforo total (PT), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), sólidos totais em suspensão (STS) e coliformes termotolerantes (CF), conforme normas estabelecidas pela CETESB (2005). O valor do IQA varia de 0 a 100, e se enquadra em uma das cinco faixas de qualidade: i) Excelente - IQA entre 79 e 100, ii) Boa - IQA entre 51 e 79; iii) Regular - IQA entre 36 e 51; iv) Ruim - IQA entre 19 e 36 e finalmente; v) Péssima - IQA entre 0 e 19.

13.1.4.1. Diagnóstico quanto à qualidade das águas superficiais

Com exceção da condutividade elétrica e dos coliformes termotolerantes, nas fa-

ses seca e chuvosa, e do nitrogênio total, na fase chuvosa, a variabilidade dos dados, demonstrada pelos coeficientes de variação, revelou-se baixa a moderada, entre os pontos de coleta de cada rio e entre os rios amostrados. No entanto, diferenças significativas foram observadas entre as fases climáticas, seca e chuvosa, demonstrando os efeitos do pulso de inundação sobre a variabilidade dos sistemas.

Considerando-se os valores de referência do Índice de Qualidade da Água, observaram-se valores registrados nas fases seca e chuvosa variando de 60,67 a 74,33 e de 44,67 a 56,00, respectivamente. Deste modo, os resultados para o período do estudo, indicaram que na época da seca 67,67% dos pontos coletados se enquadram na categoria “regular” e 33,33% se enquadram na categoria “boa”. Na época da cheia 50% dos pontos estão na categoria “regular” e 50% se enquadram na categoria “ruim”.

Na fase chuvosa, apenas o Rio Iaco (IQA = 44,67), no município de Sena Madureira, e os trechos do Rio Acre, nos municípios de Brasileia/Epitaciolândia (IQA = 47,00) e Assis Brasil (IQA = 49,00) ficaram na faixa regular. Ressalta-se que o IQA é um indicador de qualidade de água com finalidade para abastecimento humano, de modo que esse indicador pode mostrar baixa qualidade para águas não poluídas que, naturalmente, possuem características pouco apropriadas, tal como a elevada turbidez, que é característica natural dos rios do Acre.

13.1.4.2. Indicadores de qualidade da água

Os coeficientes de variação estudados no diagnóstico para o PLERH-AC estabeleceram padrões mínimos de variabilidade entre os pontos de coleta (montante, cidade e jusante) e entre os rios. No entanto, a variabilidade dos dados foi significativa para cada rio quando comparados os valores entre fases climáticas. Os coeficientes de variação ficaram acima de 57 % e a mé-

dia da variabilidade oscilou entre 57,74 e 96,67 % (Rio Acre); 57,74 e 112,94 % (Rio Abunã); 57,84 e 106,46 % (Rio Iaco), 57,74 e 103,96 % (Rio Purus); 57,77 e 103,68 % (Rio Envira); 57,76 e 100,98 % (Rio Tarauacá); 57,74 e 92,78 (Rio Juruá). Essas diferenças nos padrões de comportamento das variáveis em relação às fases climáticas eram esperadas, devido à relação direta com o pulso de inundação, que é o fator de força que rege a dinâmica dos ecossistemas aquáticos na Amazônia, e deve ser considerado nas técnicas de monitoramento.

Uma maneira de visualizar a dinâmica de variáveis bióticas e abióticas nos ecossistemas é por meio de técnicas exploratórias de ordenação para conhecer o comportamento dos dados a partir de uma dimensão reduzida do espaço original dos parâmetros (Hall e Smol, 1992). Uma dessas técnicas, a análise de componentes principais, permitiu selecionar entre as variáveis estudadas (Oxigênio Dissolvido, Temperatura da água, pH, Condutividade Elétrica, Fósforo total, Nitrogênio total, Coliformes termotolerantes, Demanda bioquímica de oxigênio, Turbidez, Sólidos totais em suspensão, Matéria orgânica suspensa e Matéria inorgânica suspensa) as mais representativas do corpo hídrico, favorecendo a definição de indicadores mais sensíveis, tanto para a adoção de um programa de monitoramento como para a avaliação das alterações ocorridas nos recursos hídricos. Assim, com exceção da Demanda bioquímica de oxigênio e temperatura da água, todas as outras variáveis estudadas são indicadores de qualidade da água que influenciaram a composição do IQA nos rios estudados.

Uma recomendação importante quanto à qualidade de água refere-se à disponibilidade de dados das estações de coleta e tratamento de água para abastecimento público, cujos dados devem ser inseridos, imediatamente após a sua obtenção, em uma base de dados acessível pela internet. As estações de tratamento de água têm condições de co-

letar amostras e analisar a maior parte das variáveis de qualidade de água utilizadas para o cálculo do IQA, com frequência pelo menos semanal, o que poderia gerar uma importante base de dados auxiliar à base de dados do monitoramento. Para isso, basta que as ETAs sejam guarnecidas de condições materiais e que seus técnicos sejam treinados.

Outro aspecto relevante a se considerar diz respeito às medições de vazão dos corpos d'água quando da coleta de amostras para avaliação da qualidade da água, dada a importância do conhecimento das condições de fluxo, o que atende às normas do *Global Environmental Monitoring System / Water* (Componente Água do Sistema Global de Monitoramento da Água), programa da Unesco dedicado ao tema em questão.

A qualidade das águas, além da quantidade (disponibilidade) é um dos fatores fundamentais na questão do uso e gestão das águas. O abastecimento público depende essencialmente da retirada de água de mananciais naturais, muitos dos quais possuem águas com características não apropriadas para o consumo, demandando o seu tratamento. Além disso, as águas dos mananciais têm outras finalidades consuntivas e não consuntivas, para as quais é necessário que haja uma qualidade mínima.

Ressalta-se que os dados apresentados no diagnóstico para o PLERH-AC dão conta de que em todos os municípios pesquisados há problemas com a qualidade das águas, em especial nos municípios maiores, nos quais os lançamentos de esgotos domésticos e resíduos urbanos e industriais ocorrem de forma indiscriminada, sem que sejam atendidas as normas ambientais e sanitárias. Do ponto de vista da qualidade dos recursos hídricos, observase o comprometimento da disponibilidade hídrica em muitos cursos de água pelo lançamento de efluentes domésticos

e industriais sem tratamento, que atinge inclusive mananciais de abastecimento humano.

Verifica-se a necessidade de avaliar o incremento das atividades de tratamento dos efluentes domésticos e industriais responsáveis pelo quadro levantado. O desenvolvimento tecnológico no tratamento dos efluentes deve ser um aliado na busca da melhoria de sua eficiência do ponto de vista sanitário e ambiental, particularmente na expansão da rede de coleta de esgoto sanitário e seu tratamento. O atendimento às demandas de água requer, portanto, o conhecimento das condicionantes para a utilização sustentável dos recursos hídricos, organizando o uso do território em conformidade com sua capacidade de suporte.

Um programa de monitoramento da qualidade das águas do Estado do Acre é extremamente recomendável. Pelos levantamentos iniciais existe demanda para que sejam realizadas, também, análises de metais pesados na água e nos sedimentos. Os sedimentos contaminados podem ser removidos e neles são detectáveis níveis de mercúrio no sedimento em suspensão, por exemplo, nas águas do Rio Acre (Mascarenhas et al., 2004). Assim, é importante que se inclua no monitoramento a análise de mercúrio e a investigação de outros metais pesados, tanto na água quanto nos sedimentos dos rios e nas águas do sistema de abastecimento público.

Especial atenção deve ser dada pelos órgãos governamentais competentes, às culturas plantadas em ambiente aluvial, uma vez que foram detectados níveis próximos ao grau de toxicidade em grãos de feijão plantado em praias do rio Juruá (Costa et al., 2006).

A gestão dos recursos hídricos demanda o aparelhamento dos órgãos gestores de meio ambiente, estaduais e municipais, além de universidades e outros órgãos par-

ceiros, para que se estabeleça uma rede com instituições e pessoal capacitados para realizar atividades que auxiliem a gestão e garantam água de boa qualidade. Neste sentido o PLERH-AC quer ser um programa integrado de gestão de recursos hídricos, envolvendo diversas instituições e representantes dos usuários, além de promover a capacitação de pessoal para execução de atividades técnicas de suporte ao sistema de gestão. Nesse quesito, é importante a existência de laboratório de análises de água, cujas rotinas sejam certificadas por órgãos federais, uma vez que no Estado os poucos laboratórios existentes só têm condições de realizar uma pequena parte das análises necessárias ao monitoramento da qualidade das águas e ao licenciamento de atividades potencialmente danosas aos recursos hídricos.

13.2. Águas subterrâneas

O uso dos recursos hídricos subterrâneos se intensificou no Brasil nas últimas décadas e vem crescendo no Estado do Acre de modo expressivo, especialmente a partir de 2000. Os incrementos na exploração desse recurso se explicam basicamente pela qualidade e pela quantidade das águas oriundas dos aquíferos, especialmente aqueles mais profundos, em comparação com as fontes superficiais. Além disso, fatores como urbanização crescente e desordenada, ampliação de áreas irrigadas, e a implantação e ampliação de distritos industriais, colaboraram para a maior solicitação desse recurso.

Aspectos relacionados à falta de planejamento urbano, legislação específica ausente ou ineficiente, assim como aspectos vinculados com a pesquisa das águas subterrâneas, melhores técnicas de perfuração e falta de monitoramento dos poços, complementam o cenário atual na maioria dos estados brasileiros relativo

à apropriação desse importante recurso natural.

A noção de sistema hidrogeológico aqui adotada tem firme relação com a natureza das unidades geológicas identificadas no estudo, especialmente aquelas cujas características litológicas texturais e estruturais expressam a vocação para armazenar e circular água em subsuperfície e em níveis profundos, vinculadas com o principal domínio geológico existente no Estado do Acre, ou seja, o domínio sedimentar.

De modo secundário, pode ser mencionado um domínio cristalino, vinculado ao Sienito República. Entretanto, a distribuição espacial extremamente restrita daquela unidade geológica, praticamente elimina o mesmo no contexto de um sistema aquífero a ser explorado.

Desta forma, são apresentados os detalhes dos sistemas aquíferos presentes no domínio sedimentar e inseridos na Bacia Sedimentar do Amazonas, a qual, por sua vez, pode ser compartimentada em bacias menores: Acre, Solimões e Amazonas.

Neste contexto, o principal sistema aquífero que envolve o território acreano é o Sistema Aquífero Solimões. Entretanto, como forma de contribuição para diminuir a escassez de informações acerca dos recursos hídricos subterrâneos no Acre e abrir novas perspectivas sobre o tema, e, onde possível serão feitas distinções de sistemas aquíferos de menor expressão, porém localmente importantes - como por exemplo, o Aquífero Rio Branco.

13.2.1. Descrição dos sistemas hidrogeológicos no estado

Solos e rochas sedimentares que armazenam água e permitem sua circulação, pois apresentam porosidade granular (arenitos, conglomerados), porosidade cársica (calcários, brechas calcárias) e ainda maciços rochosos com grande número de descontinui-

dades estruturais (porosidade de fratura). O nível de água subterrânea pode estar submetido a pressões iguais ou à atmosférica, sendo denominados aquíferos freáticos ou livres, e o nível d'água é denominado nível freático. Também podem apresentar pressão superior à atmosférica e, neste caso, são ditos confinados ou artesianos, e os semi-confinados, cujo nível d'água é conhecido como nível piezométrico.

Os principais sistemas aquíferos existentes no Acre estão vinculados a aquíferos porosos, a terrenos de natureza granular (areias puras, areias siltosas, cascalhos, etc.), bem como ao aquífero poroso de fratura, a terrenos onde a textura granular não é dominante, com a presença de elementos adicionais no substrato, especialmente descontinuidades estruturais, que possibilitam o acúmulo e a circulação da água em profundidade.

De forma geral, as rochas sedimentares constituem os melhores aquíferos em termos de produtividade de poços e reservas hídricas. Os terrenos sedimentares ocupam cerca de 4.130.000 km² da área do território nacional, ou seja, aproximadamente 48% do total, com boa distribuição, ocorrendo na maioria das regiões hidrográficas.

Deste total, 2.761.086 km² (32% da área do território) correspondem à área de recarga dos principais sistemas aquíferos do país. A ampla presença de bacias sedimentares no território brasileiro, aliadas a condições climáticas favoráveis, denota grande potencial para a água subterrânea.

A Bacia Sedimentar do Amazonas, em conjunto com as bacias do Paraná e do Parnaíba, configura uma das principais bacias sedimentares constituídas no Paleozóico, com idade entre 540 e 250 milhões de anos, m.a., (Figura 33). O empilhamento estratigráfico dessas bacias permitiu o desenvolvimento de sequências intercaladas de formações com ele-

vadas porosidade e permeabilidade, com formações de menor permeabilidade, de forma a originar sistemas alternados de aquíferos e aquífero/aquíclodo. Os primeiros são representados por sedimentos predominantemente arenosos, enquanto nos outros predominam termos pelíticos (argilosos). Formam aquíferos porosos e apresentam condições livres e confinadas, localmente jorrantes.

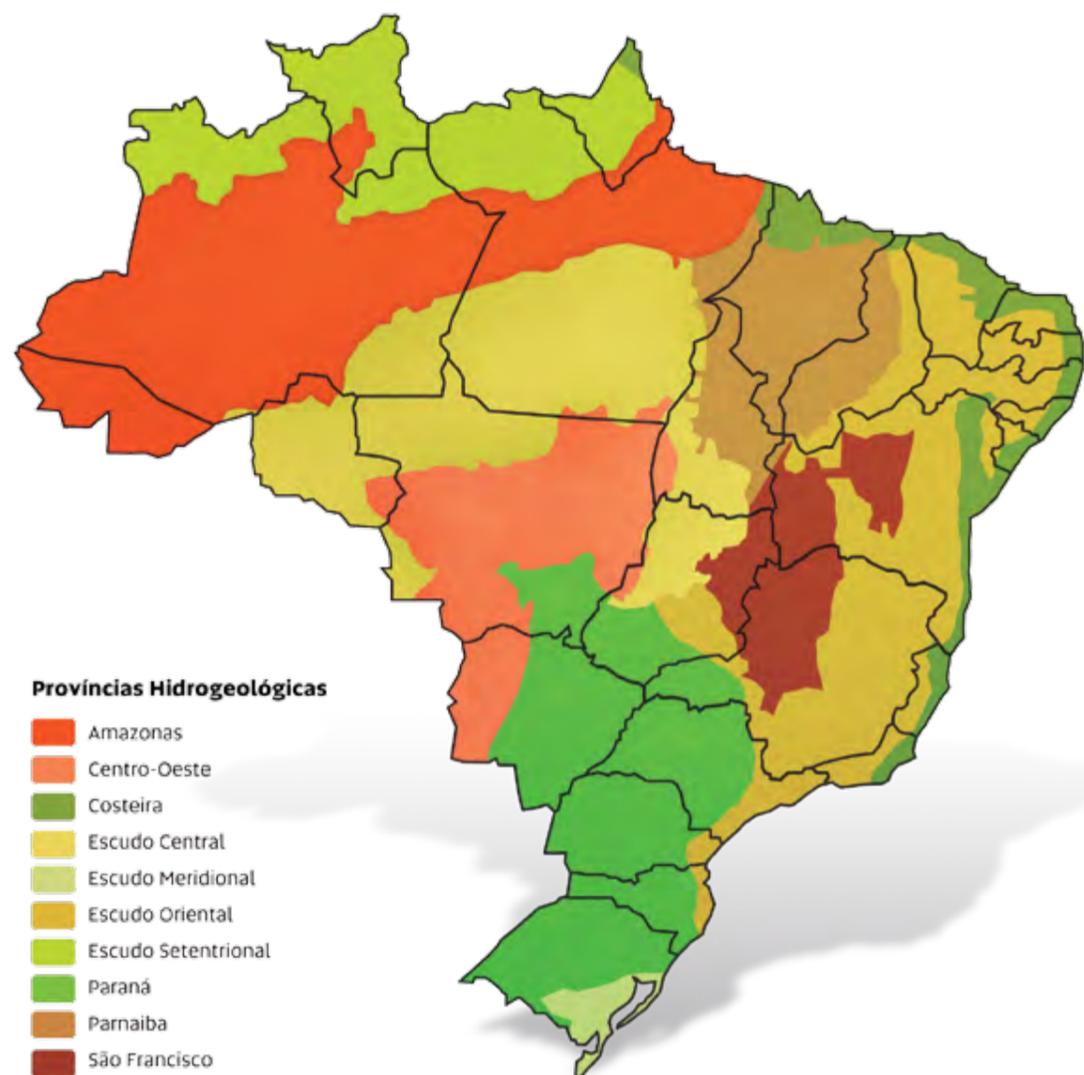


Figura 33. Mapa hidrogeológico do Brasil

Fonte: Boscardin Borghetti et al. (2004) adaptado de MMA (2003), disponível: <http://www.uniagua.org.br/website/images/aquifero/livro5.jpg> (2007).

A Bacia Sedimentar do Amazonas é compartimentada por estruturas regionais em bacias menores: do Acre, Solimões e Amazonas. Ocupa boa parte da região Norte do Brasil, coincidindo, em grande parte, com a bacia hidrográfica do Rio Amazonas, tem área de cerca de 1.300.000 km² e espessuras que podem atingir milhares de metros (ANA, 2005). A deposição de sedimentos ocorreu entre o Ordoviciano (490 Ma.) e o Terciário (1,75 Ma.). A sequência paleozóica a mesozóica de (490 a 65 Ma.) chega a 7.000 m de espessura, sendo recoberta pelos se-

dimentos terciários com espessura média em torno de 600 m.

13.2.1.1. Sistema Aquífero Solimões

Neste contexto, o sistema aquífero mais importante para o estado do Acre é representado pelo Sistema Solimões. Vale mencionar que o nível de conhecimento hidrogeológico é baixo. O Sistema Aquífero Solimões é representado pelos sedimentos terciários da formação homônima, localizados no topo da sequência sedimentar da Bacia do Amazonas (Figura 34), com ampla área de ocorrência.



Figura 34. Áreas de recarga dos principais sistemas aquíferos do Brasil.

Fonte: ANA (2005).

O aquífero Solimões tem grande expressão areal, com cerca de 457.664 km², aflora em todo o Estado do Acre e na parte do Oeste do Estado do Amazonas. É constituído por arenitos, conglomerados, siltitos, argilitos, calcários siltico-argilosos. Clásticos não consolidados com granulometria variando de areia a argila, também ocorrem nesse sistema. Sua espessura máxima pode atingir até 2.200 m.

Em geral, o Aquífero Solimões é explorado como aquífero livre. Entretanto, este aquífero também ocorre em condição de confinado, função da contribuição pelítica (argilosa) e grande espessura. A estimativa regional da disponibilidade hídrica (reserva explorável) desse sistema é de 896,3 m³/s (ANA, 2005). Nesse sistema aquífero, a capacidade específica média é de 3,062 m³/h/m, ou seja: metro cúbico por hora e por metro, (ANA, 2005). Tais valores configuram um sistema de elevada produtividade.

Pelo que se pode deduzir, até mesmo através de informações regionais, bem como dos elementos disponíveis de caráter mais localizado, as sequências sedimentares pelíticas da Formação Solimões, notadamente os argilitos, mostram muita discrepância quanto à produção, normalmente com vazões muito baixas e índices expressivos de poços improdutivo.

Quanto às profundidades, os principais poços situam-se entre 10 a 100 m, os quais refletem as tendências regionais. Profundidades maiores que 50 m correspondem a tentativas de obtenção de maiores vazões. Todavia, chama a atenção o fato de que não se verifica uma estreita relação entre profundidades maiores e vazões mais elevadas. Por exemplo, nas mesmas condições um poço de 50 m pode apresentar, com pequenas variações, a mesma vazão que outro de 100 m.

Outros sistemas aquíferos são, atualmente, englobados pelo Sistema Solimões, mas que pela produção e até mesmo pela

distribuição areal no nível local (municipal, por exemplo), expressam um nível de importância diferenciado. Exemplo dessa situação recai sobre o Sistema Aquífero Rio Branco, ou simplesmente Aquífero Rio Branco (CPRM, 2006).

Há intenções do ponto de vista técnico de, seguindo a mesma linha do sistema acima identificado, se desenvolver avaliações de pelo menos mais um sistema aquífero ainda não detalhado, mas merecedor de estudos futuros mais aprofundados. Trata-se do Sistema Aquífero Cruzeiro do Sul (designação informal), vinculado à unidade geológica homônima, que ocorre a oeste da cidade de Cruzeiro do Sul, envolvendo os municípios de Mâncio Lima, Rodrigues Alves e Cruzeiro do Sul.

13.2.1.2. Sistema Aquífero Rio Branco

De acordo com os perfis construídos a partir dos dados dos poços cadastrados e da interpretação dos mesmos pela equipe da CPRM (Serviço Geológico do Brasil), foi possível caracterizar o Aquífero Rio Branco como sendo do tipo confinado drenante. Ou seja, a camada que se encontra acima dos sedimentos arenosos é semipermeável, constituída por argila, argila siltosa e argila silto-arenosa, conferindo um caráter de baixa capacidade de infiltração direta da água precipitada na superfície, mas que não é totalmente impermeável como a camada localizada abaixo do aquífero, constituída pelos sedimentos argilosos da Formação Solimões.

Assim, a recarga se dá de forma direta sobre a área de ocorrência do Aquífero Rio Branco. Igualmente, verifica-se um predomínio dos sedimentos argilosos em relação aos arenosos (aquífero). A camada aquífera mais representativa apresentou espessura de 8 m, e a camada de menor expressão foi identificada com apenas 1 m de areia.

O arranjo dos perfis apresenta padrão descontínuo das camadas arenosas e argi-

losas, dispostas de forma lenticular que se intercalam e refletem o ambiente fluvial meandrante de sua formação. Além da pouca espessura, o Aquífero Rio Branco também apresenta profundidade pouco expressiva. A ocorrência mais profunda foi identificada a cerca de 10 metros de profundidade, o que pode ser ainda considerado próximo da superfície, e vulnerável à contaminação das águas subterrâneas.

Os sedimentos da primeira camada são compostos predominantemente por argila, argila siltosa e argila silto-arenosa. A segunda camada, armazenadora de água subterrânea, é composta por areia fina a média, ocorrendo algumas vezes material siltoso, clastos milimétricos de laterita e grãos de argila rica em matéria orgânica. Abaixo da segunda camada ocorre um material extremamente impermeável, conhecido popularmente por “salão” e que corresponde aos argilitos da Formação Solimões.

A área de ocorrência do aquífero foi calculada em 122,46 km², estando localizado principalmente no II Distrito da capital, e corresponde a unidade geológico-geotécnica Terraço Fluvial, antiga planície de inundação do Rio Acre.

O desenvolvimento do Aquífero Rio Branco inicia-se com a deposição de areias e argilas, em um sistema fluvial meandrante, sobre os argilitos da Formação Solimões, com a migração do canal principal do Rio Acre de SE para NW, marcada pela presença de meandros abandonados na antiga planície de inundação desse rio.

13.2.1.3. Sistema Aquífero Cruzeiro do Sul

Conforme anteriormente mencionado, este sistema figura neste documento, de forma propositiva, na categoria de um potencial novo sistema aquífero. A Formação Cruzeiro do Sul é predominantemente arenosa, podendo incluir intercalações de argilitos. Os arenitos são friáveis, levemente argilosos, coloração branca a amarelada, intercalando níveis

centimétricos de concreções ferruginosas.

Morfológicamente constitui uma planície ou depressão com drenagem bastante aberta, incluindo frequentes paleomeandros, em relevo extremamente plano, com interflúvios tabulares com intensidade de aprofundamento de drenagem muito fraca. Os terrenos onde ocorre esta formação muitas vezes são cobertos por aluviões atuais e antigos.

Este sistema apresenta porosidade primária e é do tipo granular poroso. A recarga, ao que tudo indica, ocorre de forma direta sobre a área de ocorrência da unidade Cruzeiro do Sul. Não se tem o registro organizado das espessuras das camadas e das variações que as mesmas apresentam em profundidade. Supõe-se que, em função de sua origem fluvial, o arranjo das camadas arenosas e argilosas ocorra de forma lenticular, com frequentes intercalações e interdigitações.

As espessuras totais e o real potencial das camadas aquíferas deverão ser comprovados por meio de sondagens e testes hidrogeológicos específicos, bem como confrontados com dados de poços já perfurados na região e que apresentam vazões médias de 25 m³/h. A profundidade média registrada em 17 poços catalogados pelo DEAS na área urbana de Cruzeiro do Sul, e um poço em Mâncio Lima, é de 126 m. Essa informação deverá ser confrontada com alguns dados relativos ao pacote sedimentar da Formação Cruzeiro do Sul.

13.2.2. Os sistemas aquíferos nas unidades de gestão de recursos hídricos

É sabido que as águas subterrâneas não apresentam necessariamente a mesma distribuição espacial dada pelas bacias hidrográficas. Assim, neste tópico, se organizou os Sistemas Aquíferos (SAs) conforme estes se inserem nas Unidades de Gestão de Recursos Hídricos (UGRHs), considerando as bacias hidrográficas que as formam (Tabela 15).

Tabela 15. Inserção dos Sistemas Aquíferos nas UGRHs.

UGRHs	SAs		
	Solimões	Rio Branco	Cruzeiro do Sul
Juruá	X		X
Tarauacá	X		
Envira-Jurupari	X		
Purus	X		
Acre-Iquiri	X	X	
Abunã	X		

Fonte: Diagnóstico e situação atual dos recursos hídricos do Estado do Acre, 2010.

O Sistema Aquífero Solimões espelha o amplo domínio do pacote sedimentar que o constitui e está presente em todas as UGRHs. Aqui, entretanto, cabe uma pequena diferenciação, pois a distribuição areal mais expressiva diz respeito ao pacote inferior, de modo geral com características hidrogeológicas menos promissoras, enquanto que o pacote superior, com melhores características, distribui-se de modo mais expressivo na UGRH Tarauacá, e subordinadamente, nas UGRHs do Purus e Acre - Iquiri.

Já o Sistema Aquífero Rio Branco está presente apenas na UGRH Acre – Iquiri, enquanto o Sistema Aquífero Cruzeiro do Sul concentra-se na UGRH Juruá. Ressalta-se novamente que situações particulares, onde a unidade geológica se restringe a uma determinada condição tectônica herdada do embasamento da bacia sedimentar, associado a fatores paleoclimáticos (por exemplo: sistemas aquíferos Rio Branco e Cruzeiro do Sul), criam ambientes hidrogeológicos atuais com melhores performances, quando comparados a unidades com maior distribuição, porém menos nobres no armazenamento, movimentação e liberação de fluxos subterrâneos (por exemplo: Sistema Aquífero Solimões Superior).

13.2.3. Quantificação e localização de poços existentes

De modo geral, as informações hidrogeológicas disponíveis são escassas. O

Aquífero Rio Branco, através dos trabalhos técnicos realizados pela CPRM em 2006, apresenta dados mais consistentes e sistematizados. Fora deste contexto existe déficit de informações, desde as mais simples como a própria localização do poço, até as mais complexas vinculadas às características hidrodinâmicas de um aquífero. Esta deficiência deverá ser sanada com a implementação do PLERH-AC.

Nos trabalhos, supracitados, desenvolvido pela CPRM em 2006, realizou-se a caracterização hidrogeológica do Município de Rio Branco, onde uma série de dados foram gerados, retrabalhados e organizados, de tal sorte que existem informações consistentes para aquele setor do Estado. No restante do território acreano as informações são pulverizadas ou inexistentes e qualquer incursão nos cenários hidrogeológicos está sujeita a tal característica ou, quando muito, a inferências viabilizadas por dados regionais que espelham condições aproximadas do Sistema Aquífero Solimões.

Informações obtidas no Depasa em Rio Branco acerca de poços perfurados em Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima e Rodrigues Alves, dão conta de 28 poços cadastrados em Cruzeiro do Sul, 18 apresentam informações mais consistentes e apontam profundidade média de 128 m com vazão média de 26 m³/h. Em Mâncio Lima são quatro poços com profundidade média de 106,0 m e vazão média 15,75 m³/h. Em Rodrigues Alves o registro aponta seis

poços, com profundidade média de 64,0 m e vazão não determinada.

Dos poços relativos a Rio Branco, apesar do grande número de poços cadastrados no Sistema de Águas Subterrâneas (Siagas da CPRM, totalizando 408 poços, apenas 105 deles apresentam informação relativa à profundidade final. Destes, apenas 16 fornecem dados acerca de nível dinâmico e vazão.

É possível que grande parte destes poços tenha vínculo com o Sistema Aquífero Rio Branco, especialmente pelas profundidades em que são obtidas as vazões de exploração (em média de 10 m). Em alguns poços onde a profundidade é superior a 150 m, possivelmente o vínculo é com o Sistema Solimões (cinco poços com profundidade média de 191 m).

13.2.4. Qualidade da água dos aquíferos

Para que o cenário de exploração das águas subterrâneas no Estado do Acre venha a ser efetivamente realizado com sustentabilidade, será preciso conhecer melhor o meio físico, as fontes potenciais de contaminação, as técnicas de proteção dos aquíferos, bem como aprimorar a gestão dos recursos hídricos subterrâneos. Para tanto, algumas questões são essenciais para a gestão. Quando se aplica o confronto entre quantidade de água extraída do aquífero e a qualidade da mesma, algumas questões precisam ser tratadas de modo prioritário.

A primeira situação diz respeito à exploração de aquíferos e a necessidade de desenvolver metodologias de avaliação da capacidade do aquífero, ou adaptar metodologias existentes, de modo a evitar super exploração e a consequente exaustão do recurso. Neste contexto, o Aquífero Rio Branco já figura como prioridade de avaliação, independentemente dos trabalhos pioneiros realizados pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) em 2006.

Outro aspecto de grande importância diz respeito à recarga de aquíferos. Neste

sentido, identificar áreas de recarga, bem como técnicas para induzir recarga artificial, será fundamental na manutenção do equilíbrio entre entrada e saída de água do sistema. De modo geral, o processo de recarga é muito lento, mesmo considerando recargas induzidas por bombeamento. Neste contexto, a interação com sistemas hídricos superficiais será imprescindível, além da necessidade de se desenvolver metodologias para quantificar as interações entre aqueles sistemas e os subterrâneos.

Considerando, ainda, o confronto entre qualidade e quantidade, será necessário atentar para a questão da interferência entre poços. Não se trata aqui da criação de novas metodologias, mas sim da aplicação de metodologias existentes e consagradas para determinar o grau de interferência entre poços perfurados e produtores.

Os cenários geoambientais nos quais se inserem os sistemas aquíferos do Acre apresentam particularidades vinculadas ao arcabouço geológico local. Neste sentido é prioritário avaliar até que grau se pode ter interferência, antes de colocar em risco a produtividade e a qualidade do aquífero, e determinar qual tecnologia poderá ser empregada para minimizar possíveis interferências.

Um dos fatores que fomentam a utilização das águas subterrâneas vincula-se à qualidade das mesmas, fazendo com que cada vez mais sua utilização avance, muitas vezes sem o controle necessário. A falsa ideia de que por estarem a grandes profundidades, as águas subterrâneas são imunes a contaminantes, contribui para que o uso da mesma cresça substancialmente, sem os devidos cuidados.

Entretanto, em algumas situações, o substrato geológico exhibe uma fragilidade não conhecida e pode permitir que alguns contaminantes atinjam níveis mais profundos do substrato, culminando por afetar o próprio aquífero. Neste sentido, as contaminações mais frequentes de aquíferos registradas são as seguintes:

- por nitratos provenientes de esgotos domésticos;
- por aterros sanitários em núcleos urbanos, especialmente no interior do estado, onde não existem processos de disposição final de resíduos que garantam a proteção mínima dos recursos hídricos;
- por vazamentos de postos de combustíveis;
- por agroquímicos em atividades agropecuárias;
- por indústrias de madeira, alimentos, couro e produtos químicos (tintas, por exemplo);
- contaminação por rejeitos de mineração.

Vinculada ao tema da contaminação das águas subterrâneas a questão da vulnerabilidade e proteção de aquíferos também deve figurar na lista de prioridades de gestão desse recurso.

Aqui, basicamente existe a necessidade de pesquisa envolvendo a vulnerabilidade dos aquíferos existentes no Acre, além de outras envolvendo a proteção das áreas de recarga, a relação entre o uso do solo nas áreas de recarga e a qualidade da água no aquífero, zonas de proteção de poços e melhoramento do projeto de poços, com o objetivo de reduzir ou mesmo evitar que os mesmos atuem como via de contaminação, inclusive considerando poços improdutivos, secos, dentre outros aspectos.

Conhecer o aquífero e o geoambiente onde o mesmo se insere, bem como os processos naturais e antrópicos vinculados serão fundamentais, especialmente no que se refere a:

- processos de advecção, difusão, dispersão, sorção nos diferentes tipos de aquíferos (sedimentar e fissural);
- parâmetros hidrogeológicos de propagação de poluentes;
- fluxos em diferentes tipos de solo e subsolo;
- risco a processos de subsidência do solo por exploração excessiva dos aquíferos;
- processos e parâmetros relacionados

à propagação de poluentes na camada não saturada antes de atingir os aquíferos;

- procedimentos para remediação de aquíferos;
- processos de atenuação natural de poluentes no solo e subsolo.

Para que as ações antes mencionadas possam obter um mínimo de êxito será fundamental planejar e executar a gestão dos recursos hídricos subterrâneos, considerando os seguintes aspectos:

- avaliar os mecanismos legais de gestão das águas subterrâneas no Estado do Acre;
- aprimorar o banco de dados sobre exploração de águas subterrâneas;
- avaliar os elementos econômicos e de exploração das águas subterrâneas no sistema de gestão quanto ao financiamento da gestão, monitoramento e cobrança pela poluição;
- avaliar mecanismos de proteção de áreas de recarga, proteção das captações e isolamento dos poços abandonados.

De modo especial, para os aquíferos urbanos, e aqui a referência prioritária recai sobre o Aquífero Rio Branco, desenvolver ações vinculadas à infiltração de esgotos domésticos, aterros sanitários, vazamento de postos de combustíveis, recarga, superexploração e interferência de poços. Estas ações poderão ser ampliadas para outras regiões do Acre, onde a pressão urbana represente risco para os sistemas aquíferos, como por exemplo, Cruzeiro do Sul, Brasileia – Eptaciolândia, Sena Madureira, dentre outras sedes municipais.

14. Balanço Entre Oferta e Demanda por Água.

As demandas de água para as várias finalidades podem, inicialmente, ser classificadas em uso consuntivo (abastecimento de água humano, animal, irrigação, industrial, piscicultura e aquicultura) ou uso não-consuntivo (água para geração de energia elétri-

ca e navegação). Neste item são apresentadas as disponibilidades de água por bacia hidrográfica e/ou UGRH e as demandas respectivas tanto para as águas superficiais quanto para as águas subterrâneas.

14.1. Quanto às águas superficiais

A elaboração do balanço hídrico entre as disponibilidades e demandas constitui atividade elementar de apoio ao desenvolvimento do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PLERH-AC), ao ponto de a Lei 9.433/97 estabelecer a atividade como um dos requisitos básicos, dentre o conteúdo mínimo de um plano de bacia hidrográfica.

O balanço hídrico permite retratar a situação atual da relação entre as variáveis comparadas, fornecendo subsídios à gestão dos recursos hídricos, podendo ser utilizado como indicativo dos principais conflitos hídricos e oportunidades de desenvolvimento nas bacias hidrográficas associadas às UGRHs. É costume

considerar que o balanço hídrico retrata a situação hidrológica no contexto social, econômico e político em determinada região hidrográfica. Dessa forma, estes estudos permitem indicar (identificar e localizar) as áreas críticas, sob a ótica dos usos múltiplos da água, estabelecendo uma correlação com as atividades produtivas e com o crescimento demográfico.

Na Tabela 16 é apresentado o balanço anual entre a vazão retirada e a disponibilidade hídrica superficial nas seis UGRHs do Estado do Acre. Vale ressaltar, que para avaliar a relação entre a disponibilidade e a demanda utilizou-se o indicador de retirada de água ou “water exploitation index”, adotado pela “European Environment Agency” e as Nações Unidas, que indica a classe de disponibilidade hídrica para atendimento das demandas. Esse indicador é definido a partir do quociente entre a retirada total anual e a vazão média de longo período, sendo classificado em cinco intervalos percentuais que variam de uma situação excelente a muito crítica.

Tabela 16. Balanço hídrico anual nas Unidades de Gestão dos Recursos Hídricos (UGRHs) do estado do Acre.

Bacia/UGRH	Disponibilidade			Demanda Retirada (m³/s)	Balanço quantitativo (%)			Avaliação (ONU)
	Q _{mid} (m³/s)	Q _{95%} (m³/s)	Q _{7,10} (m³/s)		1	2	3	
Juruá	1047,8	123,2	79,9	0,2725	0,03	0,22	0,34	Excelente
Taruacá	406,3	35,2	19,3	0,0879	0,02	0,25	0,46	Excelente
Envira-Jurupari	514,3	27,7	8	0,0635	0,01	0,23	0,79	Excelente
Purus	1439,3	85,5	46	0,3534	0,02	0,41	0,77	Excelente
Acre-Iquiri	468,3	48,6	28,4	2,3733	0,51	4,88	8,36	Excelente
Abunã	118,9	15,8	12,4	0,3249	0,27	2,06	2,62	Excelente
Total	3994,9	336	194	3,4755	0,14	1,34	2,22	Excelente

(1) Razão entre a vazão de retirada e a vazão média anual em cada unidade hidrográfica (%);

(2) Razão entre a vazão de retirada e a vazão com permanência anual de 95% (%);

(3) Razão entre a vazão de retirada e a vazão mínima com 7 dias de duração e recorrência de 10 anos (%).

-  < 5% - Excelente. Pouca ou nenhuma atividade de gerenciamento é necessária. A água é considerada um bem livre;
-  5 a 10% - A situação é confortável, podendo ocorrer necessidade de gerenciamento para solução de problemas locais de abastecimento;
-  10 a 20% - Preocupante. A atividade de gerenciamento é indispensável, exigindo a realização de investimentos médios;
-  20 a 40% - A situação é crítica, exigindo intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos;
-  > 40% - A situação é muito crítica.

Esse indicador reflete a situação real de utilização dos recursos hídricos e permite avaliar quão relevante é a estrutura de gestão requerida na bacia. Quanto mais alto o índice, maior a complexidade da gestão requerida. Conforme pode ser observado na avaliação proposta pela ONU, o Estado do Acre, de modo geral, encontra-se em uma situação excelente para atendimento dos usos múltiplos frente à disponibilidade hídrica representada pela vazão média no exutório das bacias hidrográficas. Isso implica, em certa medida, na necessidade de pouca ou nenhuma atividade de gerenciamento, podendo a água ser considerada, no presente, um bem livre.

No entanto, a região não está com todo o seu potencial econômico sendo explorado, e também não se encontra estabilizada quanto aos processos migratórios de sua população. Ademais, em face da crescente ação antrópica, especialmente em áreas urbanas, a gestão preventiva é extremamente recomendável, bem como a realização de ações que visem o aumento da conscientização da população quanto ao uso da água.

Considerando que o Estado do Acre ainda não possui regulamentação sobre o instrumento de outorga dos direitos de uso das águas, identificando a vazão míni-

ma de referência e o percentual outorgável, utilizou-se a vazão com permanência de 95% ($Q_{95\%}$) e a vazão com sete dias de duração e recorrência de dez anos ($Q_{7,10}$) para avançar as discussões sobre o balanço entre as disponibilidades e demandas nas UGRHs do Estado.

No contexto de avaliação do potencial de desenvolvimento nas UGRHs frente ao cenário atual de disponibilidade hídrica é interessante avaliar também o balanço hídrico no período mais crítico do ano, ou seja, o semestre seco. Neste caso, foram consideradas as vazões médias de longa duração e associadas a 95% de permanência associadas ao semestre seco, compreendido entre junho e novembro. Destaca-se que as $Q_{7,10}$, considerando os períodos anual e semestre seco são idênticas já que os sete dias consecutivos de menor vazão ocorrem no semestre seco do ano.

Como o diagnóstico das demandas normalmente não consegue identificar a variação dos usos múltiplos da água ao longo do ano, considerou-se constante as vazões de retirada para fins do balanço hídrico com a disponibilidade no semestre seco. A Tabela 17 apresenta este balanço hídrico, considerando o período crítico em termos de disponibilidade hídrica.

Tabela 17. Balanço hídrico referente ao semestre seco nas UGRHs do Estado do Acre.

Bacia/UGRH	Disponibilidade			Demanda (m ³ /s)	Balanço quantitativo (%)			Avaliação (ONU)
	Q _{mid} (m ³ /s)	Q _{95%} (m ³ /s)	Q _{7,10} (m ³ /s)		Retirada (m ³ /s)	1	2	
Juruá	427,8	84,4	79,9	0,2725	0,06	0,32	0,34	Excelente
Taruacá	138,7	15,5	19,3	0,0879	0,06	0,57	0,46	Excelente
Envira-Jurupari	169,2	9,1	8	0,0635	0,04	0,7	0,79	Excelente
Purus	383,3	47	46	0,3534	0,09	0,75	0,77	Excelente
Acre-Iquiri	128,9	31,4	28,4	2,3733	1,84	7,56	8,36	Excelente
Abunã	128,9	15	12,4	0,3249	0,88	2,17	2,62	Excelente
Total AC	1284,9	202,4	194	3,4755	0,5	2,01	2,22	Excelente

(1) Razão entre a vazão de retirada e a vazão média do semestre seco em cada unidade hidrográfica (%);

(2) Razão entre a vazão de retirada e a vazão com permanência anual de 95% no semestre seco (%);

(3) Razão entre a vazão de retirada e a vazão mínima com 7 dias de duração e recorrência de 10 anos (%).

Observando a Tabela 16, verifica-se que também no período mais seco do ano, o Estado do Acre possui todas as UGRHs com uma relação entre demanda e disponibilidade excelente, resultado de uma combinação de alta disponibilidade hídrica e de baixa demanda, devido à baixa densidade demográfica da região.

Após a promulgação da Lei 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), a primeira resposta aos impactos crescentes das atividades antrópicas foi a busca por restrições à quantidade de água que poderia ser retirada de um rio, denominada frequentemente, vazão outorgável. No Brasil, dependendo da legislação estadual, os valores de vazão a serem utilizados para proceder à outorga podem variar, uma vez que os Estados estabeleceram diferentes vazões de referência e percentuais outorgáveis.

Para o cálculo da disponibilidade hídrica outorgável, foi utilizado o cálculo estabelecido pela Agência Nacional de Águas (ANA) para o caso dos rios federais. Ou seja, 70% da Q_{95} , pelo fato de os cursos d'água que drenam as UGRHs do Estado cruzarem fronteiras estaduais.

A Tabela 18 apresenta o cálculo do balanço hídrico entre a disponibilidade hídrica outorgável e as demandas em cada UGRH, onde foram consideradas constantes as vazões de retirada e as vazões com permanência de 95% no semestre seco. A classificação das UGRHs em níveis de criticidade e a confirmação do baixo comprometimento das disponibilidades indicam a necessidade de um conhecimento mais aprofundado dos usos e usuários, localizados nas sub-bacias para a confirmação ou não das estimativas aqui indicadas. Portanto, é imprescindível e urgente o cadastramento de todos os usuários instalados nas UGRHs para verificação desse cenário e atualização permanente da disponibilidade hídrica.

Tabela 18. Balanço hídrico entre a disponibilidade hídrica outorgável e a demanda nas UGRHs do Estado.

Bacia ou UGRH	Período anual		Semestre Seco		Demanda (m ³ /s)	Balanço hídrico (%)		Avaliação (ONU)
	Q _{95%} (m ³ /s)	70% da Q _{95%} (m ³ /s)	Q _{95%} (m ³ /s)	70% da Q _{95%} (m ³ /s)		Anual	Seco	
Juruá	123,2	86,2	84,4	59,1	0,2725	0,32	0,46	Excelente
Taruacá	35,2	24,6	15,5	10,9	0,0879	0,36	0,81	Excelente
Envira-Jurupari	27,7	19,4	9,1	6,4	0,0635	0,33	0,99	Excelente
Purus	85,5	59,9	47	32,9	0,3534	0,59	1,07	Excelente
Acre-Iquiri	48,6	34	31,4	22	2,3733	6,98	10,79	Confortável
Abunã	15,8	11,1	15	10,5	0,3249	2,93	3,09	Excelente
Total AC	336	235,2	202,4	141,7	3,4755	1,92	2,87	

Fonte: Diagnóstico e situação atual dos recursos hídricos do Estado do Acre, 2010.

É importante destacar que, devido às dificuldades regionais, o limite de contorno adotado no diagnóstico das demandas considerou apenas o território estadual do Acre ao passo de que a disponibilidade hídrica nas bacias hidrográficas associadas às UGRHs é produto de toda a área de drenagem que contribui com o escoamento nos cursos d'água.

No contexto da gestão dos recursos, a recomendação é adotar como unidade territorial as bacias hidrográficas e, neste caso, seria importante identificar, também, os usos consuntivos externos à fronteira do Estado. Outra observação importante diz respeito à dificuldade de mapeamento dos usos consuntivos no Estado do Acre. Sem o mapeamento de todos os tipos de usos quantitativos dos recursos hídricos e dos lançamentos de efluentes para cálculo das vazões de diluição, o balanço hídrico é incapaz de localizar as regiões de conflito entre disponibilidades e demandas e da mesma forma, identificar regiões com maior potencial de desenvolvimento. Ademais, este tipo de mapeamento é importante para diminuir as incertezas e as fragilidades das informações do balanço entre oferta e demanda.

A solução recomendada para melhor caracterização da situação dos recursos hídricos nas UGRHs do Acre inclui duas abordagens estratégicas a fim de dotar o Estado de uma infraestrutura técnica e tecnológica de apoio à gestão das águas e à elaboração dos planos diretores dos recursos hídricos. São ações apoiadas na integração da Hidrologia com os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e a Tecnologia da Informação (TI) para o: i) Cadastramento dos usos consuntivos em ambiente de informações geográficas, caracterizando a dinâmica espacial e temporal dos múltiplos usos da água; e; ii) Desenvolvimento de uma base de dados contínua com informações hidrológicas

especializadas ao longo de toda a rede hidrográfica do Estado do Acre.

Em síntese, com base nos resultados de disponibilidade e demandas hídricas, é possível afirmar que a situação geral das UGRHs é excelente e bastante favorável ao desenvolvimento do Estado, exceto para o Rio Acre, que já demanda preocupação, embora apresente situação confortável. No entanto, não existem informações suficientes para assegurar a estimativa de possibilidade de aumento das demandas em cerca de 90%. Somente com o conhecimento produzido pelas ações recomendadas será possível identificar as áreas com déficits ou superávits hídricos, e avaliar oportunidades de expansão das demandas e as alternativas para minimização dos déficits hídricos.

14.2. Quanto às águas subterrâneas

Em função dos dados disponíveis no Estado do Acre, neste estudo foram consideradas apenas as demandas de água subterrânea para abastecimento humano e da indústria. O abastecimento através deste recurso para a pecuária e para a irrigação não foi computado em função de não existirem dados oficiais vinculados a estas demandas e, ainda, em função de que as mesmas são atendidas prioritariamente por fontes superficiais (rios, igarapés, açudes e tanques).

Com relação aos dados censitários que compuseram as bases de cálculo das demandas humana e industrial foram utilizadas as informações de projeção populacional, estimativa de crescimento do PIB, total e per capita, com base no comportamento de crescimento da economia nacional e acreana no período 2007-2008 (ACRE, 2009), assim como pelo IBGE.

No que se refere aos valores de consumo per capita, foram adotados os consu-

mos estabelecidos pelo Saerb, tendo como base a faixa de população acima de 500 mil habitantes, ou seja, 250 l/hab/dia (0,25 m³/hab/dia). Por falta de informações mais seguras no que diz respeito ao consumo de água subterrânea para abastecimento da população rural, e tendo como base alguns valores regionais, adotou-se o valor de 100 l/hab/dia (0,1 m³/hab/dia). Este valor também é indicado nos Estudos Referenciais do Plano Nacional de Recursos Hídricos desenvolvido pela Fundação Getúlio Vargas - FGV (BRASIL, 1998).

Com relação às disponibilidades de água subterrânea, de modo geral, os índices de ativação para o Sistema Aquífero Solimões são baixos, havendo saldo para perfuração de novos poços ou outras captações através deste Sistema, o qual ocorre em todas as UGRHs. Como o Sistema Aquífero Cruzeiro do Sul é aqui sugerido como uma proposta para um novo sistema aquífero no estado do Acre, e como não existem dados específicos que caracterizem de forma categórica este Sistema, optou-se em incluí-lo nas considerações feitas para o Sistema Solimões.

Já no Sistema Aquífero Rio Branco, restrito ao município de Rio Branco, com distribuição apenas no chamado Segundo Distrito da capital acreana, o nível de solicitação oriundo da exploração do aquífero é muito intenso, mostrando que o limite

do potencial de água subterrânea a ser explorado poderá ser ultrapassado brevemente, gerando implicações na demanda ecológica natural.

A distribuição areal do Aquífero Solimões foi tomada de acordo com a área de cada UGRH, totalizando 163.818,88 km². Considerando a reserva reguladora desse sistema como correspondente à variação de nível do lençol freático de cerca de 10 m, e porosidade efetiva de 5 %, resulta uma reserva total de 81,89 km³, a qual corresponde a aproximadamente a metade do valor do potencial hídrico anual estabelecido para o Acre pelo IBEG (2003), que aponta 154 Km³/ano.

Vale lembrar que regionalmente o Sistema Aquífero Solimões, nas mesmas condições de profundidade e porosidade efetiva, tem disponibilidade de 288,83 Km³ para uma área 3 vezes superior à ocorrente no território acreano, ou seja, 457.664 km².

Considerada a população medida pelo IBGE no ano de 2007, totalizando 620.996 habitantes e a reserva disponível no Sistema Solimões - Acre de 81,89 km³, a disponibilidade hídrica per capita seria de 131.868,80 m³/hab/ano. O valor obtido é também próximo da metade daquele indicado pelo IBGE (2003) de 276.220,00 m³/hab/ano, e mais que suficiente para atendimento das demandas originadas no Acre para aquele ano (Tabela 19 e 20).

Tabela 19. Demanda por água subterrânea no Estado do Acre no contexto das UGRHs, considerando a população do estado aos níveis de 2007.

UGRH	População (hab) na UGRH	Demanda por água subterrânea (hab/m ³ /ano)
Abunã	30.023	2.739.558
Acre-Iquiri	385.043	35.135.213
Envira-Jurupari	26.310	2.400.748
Juruá	135.811	12.392.750
Purus	15.165	4.506.719
Tarauacá	28.644	2.613.806

Fonte: Diagnóstico e situação atual dos recursos hídricos do estado do Acre, 2010.

Tabela 20. Disponibilidade de águas subterrânea no estado do Acre no contexto das UGRHs considerando as avaliações preliminares existentes.

UGRH	Área (km ²)	Reserva (km ²)	Reserva (*10 ⁶ m ³)
Abunã	4515,36	6,77	6.700
Acre-Iquiri	30037,08	45,09	45.090
Envira-Jurupari	23514,31	35,27	35.270
Juruá	41093,00	61,64	61.640
Purus	43774,10	65,66	65.660
Tarauacá	20864,93	31,30	31.300
Total		245,73	245.730

Fonte: Diagnóstico e situação atual dos recursos hídricos do estado do Acre, 2010.

Entretanto, melhorando o cenário de exploração da Formação Solimões e mantendo a variação de nível do lençol freático como sendo 10 m, e ampliando porosidade efetiva para 15 %, os resultados ultrapassam os indicativos do IBGE para o Acre no quesito potencial hídrico, ou seja, 245,73 km³/ano, resultando numa disponibilidade hídrica per capita de 395.703,03 m³/hab/ano.

Regionalmente, ou seja, considerando a área de recarga da Formação Solimões no Acre, Amazonas, Rondônia, Roraima, dentre outros, e as condições de exploração de 10 m para variação do lençol freático e 15 % de porosidade efetiva, o potencial hídrico resultante seria quase três vezes superior ao referencial IBGE, ou seja, 686,50 km³/ano.

A demanda para consumo humano (urbano e rural) para o ano 2007, estimada em 59.778.797,25 m³ poderia ser atendida pela disponibilidade hídrica do Sistema Aquífero Solimões - Acre, mesmo considerando o cenário mais restritivo (131.868,80 m³/hab/ano).

A demanda industrial para o Estado do Acre foi estimada tomando-se o valor de 199 unidades locais apontadas pela Seplan (ACRE, 2009), nas quais estão alocados 4.479 funcionários. Aplicando um coeficiente per capita para a indústria de transformação no Acre igual a 1.500 l/em-

pregado/dia (MMA, 2009), resulta uma demanda de 201.555.000 l/ano (671.850 l x 300 dias), ou ainda 201.555 m³/ano.

A demanda industrial para Rio Branco, considerando um universo de unidades locais mais realista, restrito à área onde ocorre o Aquífero Rio Branco, no Segundo Distrito da capital, mais especificamente relacionado a oito unidades industriais do Novo Distrito Industrial, aponta um valor local de 134.100 m³/ano, o que representa 66 % da demanda industrial estadual antes referida.

Considerando uma reserva de água de 232.797.000 m³ contida no Aquífero Rio Branco (CPRM, 2006), caso adicionada a demanda para consumo humano no município, como por exemplo, para o ano de 2010, estimado em 27.512.202 m³, ainda assim haveria disponibilidade para atendimento humano e industrial.

Para o Aquífero Rio Branco, mesmo considerando um saldo hídrico bastante razoável, é possível que a parcela do potencial hídrico subterrâneo destinado ao processamento ecológico natural esteja sendo desviada, através de uma demanda excessiva oriunda de poços ou açudes que interceptam e captam o escoamento da base da camada aquífera. A longo prazo essa possível ação poderá comprometer o sistema.

Nota-se também que as demandas atuais quanto ao Sistema Solimões são reprimidas, não sendo atendidas convenientemente pelas reservas atuais do sistema. O manejo das disponibilidades hídricas subterrâneas em cada UGRH, através da utili-

zação do Sistema Solimões, seja através da incorporação de poços existentes, porém não contribuintes para sistema de abastecimento de uma determinada comunidade, ou através de novos poços, é mais que suficiente para atender as demandas atuais.



CAPÍTULO 3



Perspectivas Futuras para as Águas do Estado do Acre: Cenários para 2030

1. Introdução

Os elementos constantes nos cenários desenham oportunidades e ameaças à gestão e ao uso dos recursos hídricos no Brasil que as estratégias devem enfrentar. Em função dos elementos comuns, devem ser levadas em consideração algumas observações importantes na formulação de uma estratégia robusta que permita aproveitar as oportunidades e reduzir as ameaças.

A principal ameaça advém da possibilidade de junção entre um sistema de gestão ineficiente e uma grande expansão das atividades econômicas e urbanas. O componente das atividades depende, sobretudo, da dinâmica econômica e social, incluindo o contexto internacional, sobre o qual o setor público tem pouco poder de controle. Mas no caso de um forte dinamis-

mo podem-se visualizar os espaços mais prováveis de seu rebatimento territorial e as prováveis consequências sobre os recursos hídricos. As melhores maneiras de enfrentar os impactos são incentivos tecnológicos e a melhoria de gestão.

A principal oportunidade encontra-se no crescimento da consciência ambiental, e nesta, o aumento da percepção pelos diversos atores da importância dos recursos hídricos para o desenvolvimento econômico e o bem-estar social. Havendo tal conscientização, os instrumentos e as medidas de gestão, se bem apresentados, tendem a ser bem aceitos (PNRH, 2006). Nesse contexto, o Estado do Acre, incorporando como instrumentos de sua política de recursos hídricos, a educação ambiental e todo o processo de execução do ZEE-AC, se coloca

numa postura pró-ativa quanto à questão do crescimento da consciência ambiental, no sentido de realizar uma adequada gestão dos recursos hídricos.

2. Construindo Cenários

Como instrumento de planejamento, o processo de desenho de cenários tem como objetivo apresentar um espectro de futuros possíveis (desejáveis ou não), para que as incertezas de uma realidade complexa possam ser gerenciadas e desta forma gerar maiores possibilidades para realização dos objetivos desejados por um programa ou projeto.

O futuro não pode ser previsto. No entanto, partindo das variáveis identificadas e seus movimentos e evoluções mais prováveis, será possível desenhar futuros consistentes e coerentes com alguma probabilidade de certeza.

Cenários podem ser definidos como imagens coerentes de futuros possíveis ou prováveis. São hipóteses, e não teses; são narrativas e não teorias; são divergentes e não convergentes. Não servem para eliminar incertezas, mas para definir o campo possível de suas manifestações. Eles “organizam” as incertezas, permitindo antecipar decisões, reprogramar ações e formular estratégias e projetos.

Os principais atributos dos cenários são os seguintes: a) visão sistêmica da realidade; b) ênfase nos aspectos qualitativos; c) explicitação das relações entre variáveis e atores como estruturas dinâmicas; d) visão de futuro como construção social, e não como fatalidade. O futuro é concebido como um espaço aberto a múltiplas possibilidades. Os cenários permitem, assim, uma visualização mais consciente dos riscos nas tomadas de decisões, com melhoria na qualidade dos programas e projetos.

No contexto dos recursos hídricos, a Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente

Urbano do Ministério do Meio Ambiente (SRHU/MMA) adotou, em 2005, uma metodologia prospectiva para apoiar o Plano Nacional de Recursos Hídricos. A metodologia adotada, baseada nos trabalhos de Michel Godet (2000), foi aprovada naquele ano pela Câmara Técnica do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CT/CNRH). Pode-se citar como exemplo do uso desta metodologia, neste contexto, a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Mato Grosso.

A metodologia aplicada, em sua abordagem sistêmica, tomando como objeto de cenarização o sistema de recursos hídricos do Estado do Acre, utilizou adaptações e lições aprendidas durante a elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos (Nascimento et al., 2010), cujos detalhamentos se encontram na documentação de referência do PLERH-AC, mais especificamente no Relatório Final dos estudos de preparação para elaboração do PLERH-AC e consistiram basicamente nas seguintes etapas:

1. Estudo retrospectivo do sistema a ser cenarizado. A finalidade desse procedimento foi definir as variáveis de mudança e de permanência no sistema de recursos hídricos que prevaleceram nas últimas duas décadas.
2. Descrição da situação do sistema. Serviu à identificação da natureza e das principais características do sistema de recursos hídricos, possibilitando identificar suas principais variáveis e atores, conformando a estrutura do sistema – análise estrutural.
3. Identificação dos condicionantes de futuro. Processo de identificação no sistema de recursos hídricos de suas variáveis determinantes e incertezas críticas, assim como seus atores mais relevantes e personagens centrais no processo de geração de cenários, o que estabeleceu condições para a análise morfológica.

4. Investigação morfológica. Técnica que permitiu, a partir de uma matriz construída com as incertezas críticas, e suas hipóteses plausíveis, articuladas de forma racional e coerente, gerar a filosofia e a lógica dos cenários que se deseja, sempre seguida da análise de coerência dos cenários construídos.

5. Desenvolvimento dos cenários. Com os cenários gerados e selecionados em função de sua factibilidade, este foi o momento de seu desenvolvimento segundo as suas condições de contorno.

Com esses passos metodológicos construíram-se os cenários que, tendo como horizonte o ano de 2030, passam a servir de referência para a construção de estratégias com o objetivo de neutralizar as ameaças e aproveitar as oportunidades que o futuro possa apresentar. Estas estratégias, por sua vez, podem ser construídas a partir de três diferentes pontos de vista: a) uma visão de futuro; b) o cenário mais provável ou c) uma estratégia robusta.

A aplicação dessa metodologia partiu ainda das seguintes referências:

- Os cenários desenvolvidos para o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH, 2006);
- As orientações do PNRH, que indica como elemento conformador do sistema de Recursos Hídricos, as estratégias de desenvolvimento que produzem interfaces com os usos da água (saneamento, hidrelétricas, agropecuária, etc.), definidas no âmbito daquele mesmo PNRH, além de suas diretrizes e demais orientações metodológicas (abordagem sistêmica, construção coletiva dos cenários, etc.);
- Os documentos do diagnóstico do PLERH-AC (ACRE, 2010);
- O Plano Plurianual (PPA 2008-2011) para o Estado do Acre;
- A literatura existente e disponível sobre recursos hídricos no Brasil e no Acre.

Tendo como referência esses procedimentos, assim como os cenários e demais referências metodológicas, realizaram-se seis oficinas estaduais de construção dos cenários (em dois encontros) envolvendo representantes de governo, usuários e sociedade civil, que desenharam um pequeno conjunto de cenários mais plausíveis para cada UGRH.

2.1. Cenários, atores e variáveis condicionantes de futuro

Considerando-se que o futuro é construído socialmente, a elaboração do PLERH-AC foi tomada sob a ótica de um processo dinâmico e complexo de decisões dos mais diversos atores do sistema em cenarização. Envolve órgãos públicos, empresas privadas, usuários e sociedade civil organizada. A análise e consideração dos atores foi realizada a partir de uma listagem inicial, definida no contexto do PNRH, sendo ajustada para cada UGRH durante a cenarização, conforme os procedimentos da metodologia adotada (confronto, análise e pontuação das relações de dependência e poder entre os atores, numa estrutura matricial), a partir do conhecimento e indicação dos participantes das oficinas.

Variáveis, do ponto de vista da cenarização prospectiva, são aqueles atributos que se relacionam com o sistema em análise, no caso em questão, com os corpos de água no Estado do Acre. As mais relevantes são denominadas de condicionantes de futuro, pois são importantes na definição de futuros prováveis. Essas podem se configurar como sendo:

- 1). motrizes;
- 2). de resultado;
- 3). de ligação;
- 4). independentes/autônomas.

Para efeito do PLERH-AC partiu-se de uma lista prévia de 53 variáveis definidas no exercício de cenarização do PNRH, fazendo-se adaptações conforme as indica-

ções recebidas pelos atores de cada UGRH, presentes nas oficinas de cenarização. Neste procedimento também se adotou a análise matricial de confronto, análise e pontuação, na definição das variáveis determinantes ou motrizes.

A partir do cruzamento das variáveis motrizes com os atores mais influentes (dominantes) é que se tornou possível deduzir as chamadas incertezas críticas. Estas podem ser entendidas, frequentemente, como subsistemas com grande potencial de impacto sobre os recursos hídricos, mas que seu comportamento no futuro é razoavelmente incerto em função do papel e do interesse dos diferentes atores na sua determinação. Desta forma, para cada incerteza crítica é traçado um conjunto de hipóteses de futuro.

Na construção de cenários, por haver uma leitura sistêmica das hipóteses plausíveis de futuro, foram observadas diversas dimensões que compõem o sistema social vivo, como as dimensões econômicas, espaciais, de infraestrutura, socioculturais, ambientais, político-institucionais e tecnológicas, entre outras.

Entre estas, destacaram-se as dimensões externas ou de contexto do objeto em cenarização, no caso, os recursos hídricos. A dimensão de contexto eleita na construção dos cenários de recursos hídricos do Acre envolveu, como pontos de partida, os cenários desenvolvidos para o contexto nacional do PNRH e os projetos que haviam sido previstos para serem implementados via PPA Acre 2008-2011. É importante ressaltar que os determinantes dos cenários podem ser agrupados como sendo fatores externos e internos.

Os fatores externos, geralmente, são aqueles que estão para além da governabilidade do atores – “clientes”, tendo os mesmos que ser robustos o suficiente para fazerem face às incertezas inerentes de tais fatores. Por exemplo, no caso do PLERH-AC, podemos mencionar o “Contexto Nacional” e as

“Mudanças Climáticas” como fatores que apresentam estas características.

Os fatores internos, por outro lado, são fatores que estão incluídos fisicamente e circunscritos ao sistema em análise, e estão no escopo de governabilidade do ator – “cliente”, pelo menos parcialmente. Neste caso, fatores como “Gestão dos Recursos”, “Qualidade da Água”, “Alterações Antrópicas” apresentam características de fatores internos.

2.2. Incertezas críticas de contexto e suas hipóteses

se o futuro depende das decisões dos atores, estas não são tomadas de forma aleatória, mas em condições concretas em que eles se encontram no interior de sistemas socioambientais precisos. No âmbito desses sistemas, algumas variáveis são detentoras de alta capacidade de impacto e incerteza. São as incertezas críticas (IC); eventos e processos que diferenciam os diversos futuros plausíveis em um determinado sistema.

Ao contrário das invariantes e tendências consolidadas, que permanecem em qualquer cenário, as IC tomam formas e ritmos distintos, tornando os futuros diferenciados entre si. Incertezas críticas podem, assim, ser definidas como condicionantes do futuro com alto grau de incerteza e elevado impacto em relação ao futuro do objeto de cenarização, podendo ser específicas ou agrupadas em uma ou mais incertezas-síntese.

Para o caso dos cenários de recursos hídricos no Acre identificou-se um conjunto de incertezas críticas para cada UGRH (Tabela 19, ao final deste capítulo), para as quais foi formulado um conjunto de hipóteses ou estados em que estas incertezas têm mais probabilidades de se manifestarem. Posteriormente elas foram agrupadas em macroincertezas (Tabela 19), para maior consistência de análise no nível do estado como um todo, sendo elas:

- 1). Disponibilidade de Água (quantidade e qualidade).
- 2). Mudanças Climáticas.
- 3). Alterações Antrópicas.
- 4). Gestão dos Recursos Hídricos.
- 5). Integração.

Com as incertezas críticas definidas se tornou possível gerar cenários plausíveis e consistentes por meio da técnica da investigação morfológica, a qual consiste num exercício de articulação lógica de hipóteses atreladas a cada uma das incertezas críticas, relacionadas aos cenários nacionais e às projeções de diferentes possibilidades de implementação do PPA Acre 2008-2011.

Para a totalidade do estado, tomado a partir de suas UGRH e agregando as incertezas definidas por UGRH em macroincertezas no plano estadual, a análise morfológica permitiu a construção de três (3) cenários: i) águas insustentáveis; ii) águas no limite e iii) águas sustentáveis, descritos mais adiante neste texto.

O Estado do Acre não é homogêneo, nem do ponto de vista da sua geografia física, nem quando visto através do perfil de seus atores sociais. Logo, o desafio passa a ser como manter uma visão integrada de todo Estado, em função de sua unidade político-administrativa e identidades históricas e socioculturais e ao mesmo tempo respeitar as especificidades de cada UGRH.

Para tanto, a partir das informações geradas nas oficinas de cenarização, recuperou-se as variáveis condicionantes que geraram as diferentes incertezas críticas, e pontuou-se cada UGRH para cada incerteza crítica de acordo com um índice de criticidade, considerado aqui como sendo a razão entre os valores de motricidade e dependência que estas variáveis receberam. Os dados foram agrupados nas macroincertezas por UGRH. É importante ressaltar que todas as macroincertezas são relevantes em todas as UGRH. O que aqui se apresenta deve ser visto mais como uma proposta de “priorização”, dada em função do que foi

possível obter a partir da perspectiva dos atores representados nas oficinas.

Assim, os diferentes cenários construídos tiveram o seu rebatimento ponderado pelas criticidades apresentadas por cada UGRH. No que se refere à questão essencial de disponibilidade de água (em si, como limitante para qualquer desenvolvimento), tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativo, tem-se o indicativo de que se trata de uma questão emergencial para o caso da UGRH Tarauacá, e preocupante para o caso das UGRHs Acre-Iquiri e Purus.

As alterações antrópicas, que historicamente têm sido mais intensas na região leste do Estado, apresentaram como maior nível de criticidade na UGRH Abunã, e níveis significativos para as UGRH Envira e Purus. A implementação de uma política de gestão dos recursos hídricos, bem como de seus respectivos instrumentos, é uma questão essencial para todo o Estado. Todavia, a UGRH Alto Juruá apresentou destacada criticidade neste sentido, provavelmente em função dos atores envolvidos possuírem a percepção de que esta temática está completamente ausente na plataforma governamental naquela região, até o presente momento.

As questões relacionadas a processos de integração com outros programas e planos nacionais, ou ainda, a acordos transfronteiriços de bacias compartilhadas, apresentaram-se de forma mais crítica nas três UGRH da porção leste do Estado (Purus, Acre-Iquiri e Abunã).

As mudanças climáticas envolvem processos complexos que interagem nas diferentes escalas de espaço e tempo, e constituem preocupação global. Logo, supõe-se que os impactos derivados desta criticidade devem ter um efeito no mínimo sincrônico em todas as UGRH. Contudo, as UGRHs Acre-Iquiri e Envira apresentaram maior criticidade para esta macroincerteza, provavelmente em função da percepção dos

atores a respeito da maior vulnerabilidade de seus respectivos corpos d'água.

2.3. Premissas para elaboração dos cenários

Para a elaboração dos cenários no âmbito estadual, foram definidas algumas premissas relacionadas ao contexto no qual o PLERH/AC deverá operar. Em especial merecem destaque os cenários do PNRH e o PPA (2008-2011) para o Estado do Acre. Ademais, considerou-se também o papel das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos do estado.

2.3.1. Cenários do PNRH

Os cenários elaborados para PNRH sintetizam um conjunto de hipóteses coerentes de como se desdobrar o estado das variáveis, assim como as condições para a gestão dos recursos hídricos, agregando elementos do contexto global. Estes cenários foram nominados e definidos da seguinte forma: **1) “Água para Poucos”** – instabilidade e fragmentação no nível global, com estagnação e pobreza no nível nacional e predomínio de uma gestão estatal ineficiente e burocrática; **2) “Água para Alguns”** – cenário global dominado pelo dinamismo excludente, promovendo modernização com exclusão no nível nacional e predomínio de uma gestão com participação privada e economicista; e **3) “Água para Todos”** – longo ciclo de prosperidade no nível global, associado ao desenvolvimento integrado no nível nacional e predomínio de uma gestão estatal eficiente.

2.3.2. Implementação do PPA (2008-2011):

O conjunto de políticas públicas desenhado até final de 2011, teve sua implementação analisada sob variadas configurações, de forma a ter impacto diferenciado

sobre os recursos hídricos. Assumiu-se três hipóteses para sua implementação: 1) Acre Insustentável – cenário onde as políticas públicas e seus respectivos projetos têm baixa implementação; 2) Acre com Exclusão – cenário onde os projetos são implementados de forma parcial, beneficiando apenas alguns setores; e 3) Acre Sustentável – cenário onde os projetos são implementados de forma orgânica e integrada, visando o desenvolvimento sustentável e beneficiando toda a sociedade.

2.3.3. O Papel das mudanças climáticas

No que diz respeito às mudanças climáticas, Nobre et al., (2009) afirmam que os modelos atualmente existentes têm uma boa concordância no que diz respeito ao cenário de alteração das temperaturas médias do planeta. Neste sentido, as regiões mais vulneráveis na América do Sul seriam a Amazônia e o Nordeste do Brasil, citados por aqueles autores como “hot spots” das mudanças climáticas. Fazem a ressalva que em alguns casos as incertezas ainda são razoáveis, por conta das indefinições das ações humanas no que diz respeito aos cenários futuros de emissões de gases de efeito estufa.

Aqueles mesmos autores ressaltam, ainda, que, quanto às mudanças nos padrões de chuva e de vazão, ou seja, a componente hidrológica, ainda se tem muitas incertezas e os cenários não são conclusivos. Porém, se considerarmos as variações de temperatura previstas, sobre as quais já se tem maior grau de concordância e certeza, é possível projetar que estes novos cenários irão causar, no mínimo, variabilidades no ciclo hidrológico, cujas consequências podem ser traduzidas através da intensificação de eventos hidrológicos extremos e intensos, como vendavais, secas, veranicos, inundações, tempestades severas, etc.

Em relação à componente hidrológica, Callède et al. (2004), estudando a evolução das vazões do Rio Amazonas em Óbidos, desde 1903 até 1999, projetava um aumento no patamar em torno do qual oscilam os níveis médios das cotas máximas do Rio Amazonas. Também os mesmos autores perceberam uma forte tendência para a intensificação de eventos de seca a partir do ano 2000. Esta tendência tem se confirmado, uma vez que dentre os eventos hidrológicos extremos registrados até hoje em Óbidos, ao menos os seis maiores, tanto de secas quanto de cheias, aconteceram nos últimos 20 anos.

Da mesma forma, Espinoza et al. (2009) sinalizam uma relativa estabilidade no sinal hidrológico, das médias anuais, na mesma estação hidrométrica, apesar de esta controlar 80% do que se passa na Bacia. O sinal das médias anuais, encobre o fato de forças antagônicas agirem, sobretudo no Noroeste e no Sul da bacia em relação a eventos de cheia e seca, respectivamente. Segundo aqueles autores, eventos de cheia, no período de 1974 a 2004, tiveram grande participação da porção mais a noroeste da bacia, enquanto os eventos de seca estiveram mais vinculados à região sul-ocidental da Amazônia, onde uma forte sazonalidade em importantes rios de cabeceira tem papel importante. Esta última observação tem relação direta com a situação hidrológica do Acre. Ademais, na própria estação de Óbidos, há um forte sinal indicativo de variabilidade em relação à vazão média histórica, no sentido de terem-se maiores vazões em anos úmidos (como tendem a ser os anos de eventos *La Niña*) e menores vazões em anos secos (como tendem a ser os anos de eventos *El Niño*). Estes resultados, associados aos valores de regularidade (R) descritos para as estações fluviométricas do Acre, dão como áreas mais propensas à variabilidades climáticas (secas, cheias, tempestades, etc.), especialmente a Bacia do Rio Purus e

seus tributários, notadamente o Rio Acre. A essas áreas, em caráter secundário, estão aquelas dos municípios onde se encontram as estações de Feijó, Foz do Breu e Taumaturgo.

Em relação às secas, ainda segundo Espinoza et al. (2009), a porção sul da bacia é a que tem se mostrado mais influente no que diz respeito à tendência negativa do sinal de estiagem. Portanto, viria desta região uma relativa fragilidade, no que diz respeito às secas.

Assim, uma vez vistos os aspectos das incertezas em relação ao tema das mudanças climáticas, percebe-se que pode ser algo especialmente crítico na dinâmica dos recursos hídricos no Estado do Acre, o que se deve, fundamentalmente, a três fatores:

- 1). a amplificação no tempo da incerteza climática associada à maior parte dos modelos de circulação global, particularmente a respeito de sua dinâmica sobre a América do Sul;
- 2). ao desafio do aprimoramento da acurácia dos modelos regionais, de acordo com o mais recente estado da arte, embora existam perspectivas de alternativas promissoras no médio prazo;
- 3). o fato do território do Acre, na porção Sudoeste da Amazônia, área frágil como visto acima, ter uma rede hidrográfica com características de cabeceiras, associada a um regime hidrológico marcado pela alta sazonalidade.

Estes três fatores associada implicam em uma rede hidrográfica altamente vulnerável às questões climáticas, em um desafio tecnológico, que é o de se produzir previsões em uma escala que seja útil para embasar estratégias de adaptação. Todavia, de acordo com as pesquisas realizadas no âmbito do INCT/MC, existe uma convergência dos resultados dos diferentes modelos que apontam para a região amazônica, como um todo, como podendo ser impactada ne-

gativamente, ao longo deste século, com uma redução de até 40% no volume de precipitação pluviométrica (INCT/MC, 2010; VALVERDE & MARENGO, 2010). Esta informação associada ao padrão da precipitação das últimas décadas apresentado no âmbito da documentação de referência do PLERH-AC (Diagnóstico dos Recursos Hídricos do Estado, 2010), assim como as projeções de precipitação, fez com que se adotassem para o PLERH-AC, níveis de criticidade extremos para a macroincerteza Mudanças Climáticas, nos três cenários propostos.

Portanto, com base nos cenários do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), no PPA (2008-2010), nas posições relativas às mudanças climáticas e nas informações advindas das oficinas realizadas nas UGRH, foram definidos três cenários, a saber: a) Águas insustentáveis; b) Águas no limite; e c) Águas sustentáveis.

3. Cenários de Recursos Hídricos do Acre - 2030

As definições dos cenários apresentados a seguir agregaram ainda todas as recomendações da consulta pública integradora que foram julgadas pertinentes.

3.1. Cenário 1: águas insustentáveis

Este cenário é formado pela conjugação das hipóteses mais pessimistas e incertezas críticas, onde as mudanças climáticas promovem a escassez dos recursos hídricos associado ao seu uso indiscriminado e taxa elevada de degradação ambiental, além da baixa implementação dos instrumentos de gestão e de articulação com outros programas de desenvolvimento.

Este cenário será promovido em um contexto de baixo desenvolvimento socioeconômico (tanto do estado como do país), e/ou associado à intensificação dos efeitos decor-

rentes das mudanças climáticas sem as devidas estratégias de mitigação e adaptação.

As características deste cenário são:

- ocupação e uso desordenado do solo;
- aumento da taxa de degradação ambiental;
- degradação dos cursos d'água;
- infraestrutura de saneamento ambiental deficiente;
- limitação da disponibilidade da água;
- qualidade da água péssima;
- intensificação dos eventos extremos (inundações e secas frequentes e de alta intensidade) e consequente aumento de desabrigados, aumento de doenças de veiculação hídrica, segurança alimentar afetada, etc.;
- alteração da sazonalidade das estações, ausência de políticas ambientais;
- baixa integração da gestão territorial e gerenciamento de água;
- não construção do sistema de informação de recursos hídricos;
- corpos de água não são enquadrados em categorias de uso;
- educação ambiental ineficiente referente a recursos hídricos;
- inexistência de plano de gestão;
- serviço público completamente ineficiente para gestão dos recursos hídricos;
- falta de integração nas bacias transfronteiriças.

3.2. Cenário 2: águas no limite

Este cenário é caracterizado pela manutenção dos padrões atuais de gestão e das tendências atuais de mudanças climáticas, das taxas de consumo e de degradação ambiental, supondo a permanência de status do contexto socioeconômico e do modelo de desenvolvimento atual, admitindo-se que esta já pode ser considerada uma situação limítrofe.

As características deste cenário são:

- baixa eficiência estatal, índices de degradação mantidos, investimentos pontuais;

- manutenção dos padrões atuais, ações pontuais de remediação, elevados índices de perdas da água tratada;
- qualidade da água entre regular e ruim;
- baixo atendimento dos serviços de saneamento;
- inviabilidade temporária da navegabilidade;
- racionamento da água;
- inundações e secas menos frequentes e com intensidade mediana, soluções "socorristas", mas não preventivas;
- baixa implementação das políticas ambientais;
- taxa de degradação mantém a tendência;
- ocupação irregular do solo;
- baixa disponibilidade de pescado na região;
- manutenção da expansão da agropecuária;
- construção parcial do sistema de informação de recursos hídricos;
- enquadramento parcial dos corpos d'água;
- ação educativa ambiental em recursos hídricos esporádica;
- plano de gestão dos recursos hídricos somente para atender a interesses políticos;
- baixa implementação do SINGREH e de outros instrumentos de gestão;
- serviço público burocrático, centrado no controle;
- integração casual e oportunista, com outros planos nacionais ou transfronteiriços.

3.3. Cenário 3: águas sustentáveis

Este cenário tem como premissa principal que as esferas de governo federal, estadual e municipais estão alinhadas em torno do desenvolvimento sustentável, tendo a gestão dos recursos hídricos como um dos seus eixos principais, promovendo o orde-

namento territorial, a eficiência na gestão pública e estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

As características deste cenário são:

- gestão estatal eficiente, melhoria significativa dos padrões atuais, investimento bem planejado;
- oferta de água muito superior a demanda, políticas de proteção e recuperação de mananciais, melhorias nos sistemas de abastecimento;
- qualidade da água boa;
- implementação do sistema de saneamento;
- prevenção e mitigação de impactos;
- uso múltiplo da água garantido/assegurado;
- elaboração e implementação de programas de adaptação às mudanças climáticas, particularmente no que se refere aos planos de adaptação e medidas preventivas para as comunidades em áreas de risco;
- implementação massiva das políticas de gestão ambiental e seus respectivos instrumentos, muitos dos quais já elaborados;
- taxa de degradação com redução significativa;
- planos Diretores, Ordenamento Territorial Local (OTL) e Planos de Desenvolvimento Comunitários (PDC) implementados;
- gestão compartilhada (governo, setor privado e sociedade civil);
- plano de manejo de pastagens e implantação de sistemas alternativos de produção sustentável, incluindo o uso de sistemas integrados de produção (a exemplo dos SAFs), Plantio Direto, Integração Lavoura-Pecuária (ILP), Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), de alta produção com impactos mitigados;
- garantia de acesso público às informações sobre recursos hídricos de forma sistematizada;

- enquadramento de todos os corpos de água conforme Resolução CONAMA 357/2005;
- ação educativa ambiental coordenada e planejada cobrindo todos os usuários e setores envolvidos;
- Singreh e seus instrumentos elaborados e implementados com ampla cobertura, sendo utilizado na tomada de decisões;
- planos de bacias elaborados;
- comitês e associações de defesa da água funcionando;
- serviço público eficiente, centrado na qualidade do resultado;
- integração intersetorial articulada entre as diferentes esferas;
- integração da política ambiental do Estado (ZEE, OTL, Pegirs, PDC, Gestão de Riscos, etc.);
- acordos transfronteiriços para a gestão dos recursos hídricos firmados, implementados e executados.

Os três cenários elaborados para os recursos hídricos do Acre não são construções estanques. Eles representam marcos referenciais dentro de um espectro de possibilidades, onde se considera os extremos como sendo “menos prováveis”, mas não improváveis. Também a sua elaboração partiu da premissa de que haverá um alinhamento entre as esferas estadual e federal, seja para as hipóteses mais pessimistas ou as mais otimistas.

Tendo estes cenários como pano de fundo de um conjunto definido de estratégias, é possível trilhar uma determinada trajetória escolhida, e monitorar outras, tendo em vista uma preparação para mudanças futuras, diminuindo o impacto de possíveis incertezas. Portanto, os cenários se constituem em um guia para o planejamento, na medida em que aponta possíveis desdobramentos de temas e incertezas críticas de interesse do PLERH/AC, fornecendo subsídios para ajustes e adaptações.

4. Elementos para a Construção de uma Estratégia Robusta

A partir dos cenários identificados, se deu a determinação das diretrizes e de um programa de ações. Este programa necessita de estratégias para ser implementado, as quais podem ser desenhadas e planejadas de três formas diferentes:

- a) a concepção de uma visão de futuro;
- b) a adoção do cenário mais provável; e
- c) a elaboração de uma estratégia robusta.

Cada plano de recursos hídricos pode optar por um destes caminhos. Assim, é importante investigar as premissas, a partir das quais cada uma das três abordagens pode ser melhor sucedida.

A visão de futuro é ideal para orientar um planejamento, quando a maioria dos atores-chave consegue conceber que tem alguma convergência de interesse e que, ao mesmo tempo, possua algum nível de governabilidade e/ou influência sobre as principais incertezas críticas.

A adoção do cenário mais provável é ideal quando se opere em contextos estáveis ou rígidos, ou que usufruam de algum tipo de previsibilidade, onde os atores têm poucas condições ou interesse de intervir em suas condições de contorno.

A elaboração de uma estratégia robusta é ideal em um contexto de alta incerteza e baixa governabilidade, e implica em conceber linhas de ação que possam funcionar bem em qualquer situação e que garanta a resiliência de elementos básicos, no caso do sistema hídrico e de seus respectivos mecanismos de gestão de uma região.

No caso do PLERH-AC, a exemplo do que se construiu no PNRH, se adota a concepção de uma estratégia robusta para o Estado como um todo, endereçando as principais criticidades de cada UGRH, considerando que um dos principais desafios para a gestão dos recursos hídricos encontra-se na quantidade e diversidade dos ato-

res envolvidos, indo muito além do âmbito de governabilidade dos gestores governamentais do setor hídrico (WWAP, 2009).

Todavia, existem alguns elementos que podem definir regiões com maior gravidade ao longo deste espectro de cenários para o Acre, e que também podem definir padrões para as incertezas críticas, como:

- manutenção da tendência de queda da disponibilidade e aumento da demanda de água, projetada partir de dados retrospectivos;
- a disponibilidade de água supera em muito a demanda no âmbito geral, mas a escassez durante a estiagem é crítica em algumas bacias;
- as limitações quanto à qualidade da água, de acordo com as informações do diagnóstico;
- a eminente conclusão da rodovia BR-364, ligando Rio Branco a Cruzeiro do Sul, cruzando e interligando as 6 (seis) UGRHs e todas as bacias hidrográficas do estado, influenciando em padrões migratórios e de uso e ocupação do território, aflorando tanto oportunidades como ameaças;
- a incerteza inerente das mudanças climáticas no regime hidrológico, além das incertezas associadas à estrutura e premissas dos principais modelos climáticos, principalmente no que diz respeito à anomalia de precipitação para a Amazônia;
- a manutenção do desenvolvimento sustentável baseado na vocação florestal como bandeira e identidade do Estado do Acre, em função das plataformas políticas e institucionais, de âmbito nacional e internacional, construídas com base nesta visão.

Apesar das incertezas relacionadas aos efeitos das mudanças climáticas e aos desdobramentos da conclusão da rodovia BR-364, a prioridade que o Governo estadual tem demonstrado para com as questões ambientais, aliada a um contexto político

favorável e ao amadurecimento de instrumentos como o ZEE-AC, poderia fazer com que o cenário mais provável fosse algo intermediário entre Cenário II – “Águas com Exclusão” e o Cenário III – “Águas Sustentáveis”, podendo ser concebida até mesmo uma visão de futuro.

Todavia, o capital social, econômico e natural não está distribuído homoganeamente no estado, havendo grande diferença entre as UGRHs. O acúmulo de discussão e organização da sociedade civil no Alto e Baixo Acre (UGRH Acre-Iquiri), de forma a propiciar participação paritária em diferentes fóruns, ainda se encontra em estágio incipiente nas outras regiões do estado. Além disto, a média dos índices hidrológicos relativos à quantidade de água apresentados anteriormente neste documento pode passar uma ideia falsa a respeito do desafio de gestão dos recursos hídricos na região, que deverá ser uma gestão capaz de lidar principalmente, com os extremos cada vez mais acentuados de inundação e estiagem.

Portanto, a diretriz principal para PLERH-AC inicia-se por uma franca ampliação do capital social para a gestão dos recursos hídricos. Isto passa desde a capacitação de técnicos em todos os níveis e em todos os municípios, até ao envolvimento socioeducativo com todos os usuários. Este processo, porém, deve ser subsidiado por um Sistema de gestão de informação dos recursos hídricos, que seja alimentado por monitoramento e disponibilize, publicamente, informações periódicas.

5. Elementos Estratégicos e Táticos – Operativos do PLERH – AC

Como visto anteriormente, existem elementos que podem definir regiões com maior gravidade no espectro de cenários gerados para o Acre, e que também podem definir padrões para as incertezas críticas. Assim, se faz importante destacar

também, elementos estratégicos, táticos ou operacionais, importantes no caso do PLERH – AC para que o mesmo possa vir a ser implantado. Dentre esses elementos, abaixo listados, alguns revelam uma visão de maior amplitude e são indicativos da filosofia que deve ser adotada, tendo características estratégicas, outros mais voltados à possibilitar a deflagração de ações - são mais táticos e por último aqueles mais voltados à geração de produtos e ou ações propriamente ditas - são mais operacionais.

- Diagnósticos mais pormenorizados e capilarizados de cada UGRH, baseados em levantamentos municipais participativos, atividade esta que pode promover tanto a aquisição de informação quanto sua apropriação pela população local e seu respectivo empoderamento para participar do processo de gestão.
- Ampliação massiva da base de monitoramento dos recursos hídricos.
- Integração com instituições de pesquisa, no âmbito nacional e internacional, para elaboração de modelos climáticos de resolução adequada à região, acoplados com modelos de circulação global (GCM) e regional, para realização de projeções mais precisas e acuradas.
- Foco na promoção da resiliência socioambiental, baseado em programas de adaptação às mudanças climáticas.
- Plena implementação do ZEE e dos OTLs, assim como de todos os demais instrumentos de política ambiental;
- Ampliação das redes de abastecimento e saneamento.
- Articulação com os estados do Amazonas e Rondônia e países vizinhos (Bolívia e Peru) para a gestão de bacias compartilhadas.
- Articulação intersetorial para que a quantidade e qualidade do recurso água sejam variáveis internalizadas no

planejamento de setores usuários de água (agricultura, indústria, etc.), promovendo a co-responsabilidade, transcendendo os limites das instituições gestoras dos recursos hídricos.

- Inserção da discussão do tema água de forma transversal aos contextos das diferentes atividades econômicas.
- Integração das públicas interdependentes: florestal, recursos hídricos e uso do solo.
- Fortalecimento do PLERH-AC e do tema da gestão dos recursos hídricos na Região Amazônica.
- Elaboração e implementação de políticas de adaptação para enfrentar períodos de estiagem dentro da linha da Segurança Hídrica (criação de um Sistema de Alerta de eventos extremos).

Vale destacar a importância de se realizar o monitoramento da implementação do PLERH – AC. Com isso, ajustes podem ser realizados em meio à dinâmica do processo, visando o estabelecimento de condições para que seja alcançado o melhor cenário possível. Assim é, que o presente documento apresenta elementos, como os acima listados, que devem ser internalizados em diferentes níveis de gestão, à semelhança do que o Estado do Acre está fazendo com o ZEE e com a Educação Ambiental - por exemplo, associados aos demais instrumentos de políticas públicas, tanto de recursos hídricos, como também de áreas correlatas. A intenção é que a sociedade acreana se aproprie do PLERH-AC, e que o transforme efetivamente no **'PACTO DAS ÁGUAS'** do Estado.

Finalizando este tópico e em acordo com o que foi anteriormente referido, a Tabela 21 e Figuras 35 a 39, a seguir, resumem de forma lógica as incertezas críticas, suas hipóteses, as macro-incertezas e consequente inserção nas UGRHs identificadas para cada cenário elaborado.

Tabela 21. Incertezas Críticas e suas Hipóteses. Macroincertezas e inserção nas UGRH

MACROIN-CERTEZAS Incertezas Críticas nas UGRH	UGRH (em negro as incertezas definidas por UGRH)						Cenários Nacionais (PNRH)		
							"Água para poucos"	"Água para alguns"	"Água para todos"
							Cenários Estaduais (níveis de implementação do PPA Acre)		
						"Baixa implementação"	"Média implementação"	"Água para poucos"	
DISPONIBILIDADE DE ÁGUA									
Qualidade de Água		x					Ineficiência da estatal, degradação da qualidade, ausência de investimentos	Baixa eficiência da estatal, degradação mais lenta, investimentos pontuais	Estatual eficiente, manutenção/melhoria dos padrões, investimentos bem planejados
Quantidade de água superficial		x					Demanda > oferta, colapso no sistema, ausência de investimentos na proteção/recuperação e degradação dos RH.	Manutenção dos padrões atuais, ações pontuais de remediação, perdas da água tratada	Oferta maior que a demanda, políticas de proteção e recuperação de mananciais, melhorias nos sistemas de abastecimento
Mortalidade/morbidade por doenças de veiculação hídrica			x				Infraestrutura de saneamento ambiental deficiente	Baixo atendimento dos serviços de saneamento	Implementação do sistema de saneamento
Alteração do regime natural dos corpos de água						x	Limitação da disponibilidade da água	Inviabilidade temporária da navegabilidade, racionamento da água	Prevenção e mitigação de impactos - Uso múltiplo da água garantido

MACRO-NCERTEZAS Incertezas Críticas nas UGRH	UGRH (em negro as incertezas definidas por UGRH)						Cenários Nacionais (PNRH)		
							"Água para poucos"	"Água para alguns"	"Água para todos"
	ABUNA	ACRE-IQUIRI	PURUS	ENVIRA	TARAUACÁ	JURUÁ	"Baixa implementação"	"Média implementação"	"Água para poucos"
MUDANÇAS CLIMÁTICAS									
Eventos Hidrológicos Críticos	x	x	x				Inundações e secas frequentes e de alta intensidade. Intensificação dos eventos extremos, aumento de desabrigados, aumento de doenças de veiculação hídrica, segurança alimentar afetada.	Inundações e secas menos frequentes e com intensidade mediana. Soluções imediatistas	Elaboração e implementação de programas de adaptação as mudanças climáticas. Planos de adaptação e medidas preventivas para as comunidades em áreas de risco
Clima Regime climático		x	x				Grande alteração da sazonalidade das estações, ausência de políticas ambientais	Baixa implementação de políticas ambientais	Implementação massiva de políticas de gestão ambiental
ALTERAÇÕES ANTRÓPICAS									
Conservação dos Biomas					x		Taxa de Degradação aumenta	Taxa de degradação mantém a tendência	Taxa de degradação tem redução significativa
Dinâmica de uso e ocupação do solo	x					x	Ocupação e uso desordenado, degradação dos cursos de água	Continua o incentivo a ocupação irregular	Planos diretores e OTL implementados
Atividade de Pesca			x				Estagnação e pobreza	Redução de pescado	Gestão compartilhada

MACROIN-CERTEZAS Incertezas Críticas nas UGRH	UGRH (em negro as incertezas definidas por UGRH)						Cenários Nacionais (PNRH)		
							"Água para poucos"	"Água para alguns"	"Água para todos"
	ABUNA	ACRE-IQUIRI	PURUS	ENVIRA	TARAUACÁ	JURUÁ	"Baixa implementação"	"Média implementação"	"Água para poucos"
ALTERAÇÕES ANTRÓPICAS									
Atividade de Pesca	x		x				Intensificação do desmatamento, degradação de APP. Pequeno crescimento, com médios impactos	Expansão da agropecuária. Grande crescimento e fortes impactos	Plano de manejo de pastagens e implantação de sistemas alternativos de produção sustentável. Grandes crescimentos e impactos mitigados
GESTÃO DE RH									
Gestão das águas urbanas			x				Taxa de Degradação aumenta	Fortes impactos	Taxa de degradação tem redução significativa
Transparência e acesso à informação						x	Ocupação e uso desordenado, degradação dos cursos de água	Informação disponibilizada reativamente	Acesso público às informações sistematizadas
Enquadramento dos corpos de água.						x	Enquadramento parcial	Redução de pescado	Enquadramento de todos os corpos de água conforme Res. CONAMA 20/1986
Ações de educação em recursos hídricos e meio ambiente						x	Intensificação do desmatamento, degradação de APP. Pequeno crescimento, com médios impactos	Ação educativa irregular/ esporádica	Ação educativa coordenada e planejada com todos os usuários e setores envolvidos

MACROIN-CERTEZAS Incertezas Críticas nas UGRH	UGRH (em negro as incertezas definidas por UGRH)						Cenários Nacionais (PNRH)		
							"Água para poucos"	"Água para alguns"	"Água para todos"
	ABUNA	ACRE-IQUIRI	PURUS	ENVIRA	TARAUACÁ	JURUÁ	"Baixa implementação"	"Média implementação"	"Água para poucos"
GESTÃO DE RH									
Gestão das águas urbanas	x						Inexistência de plano	Plano para atender a interesses políticos	Planos de bacias participativos
Implementação e demais instrumentos de gestão ambiental (licenciamento, ZEE, etc.)		x		x		x	Sistema ignorado pelos gestores	Baixa implementação do Sisnama	Sisnama com ampla cobertura, sendo utilizado na tomada de decisões
Eficiência no serviço público				x			Serviço público completamente ineficiente para gestão dos recursos hídricos	Serviço público burocrático, centrado no controle	Serviço público eficiente, centrado na qualidade do resultado
INTEGRAÇÃO									
Interação com outros planos e políticas nacionais				x			Sem integração	Integração casual e oportunista	Integração intersetorial articulada entre as diferentes esferas
Implementação de acordos internacionais	x	x					Acordos não realizados. Países atuando sem vinculação com as áreas de fronteira. Não há controle do uso da água a montante. Possíveis ocorrências de conflitos internacionais	Acordos firmados, mas não implementados/ executados. Não há controle do uso da água a montante	Acordos firmados, implementados e executados. Acordo trinacional para gestão integrada das águas compartilhadas



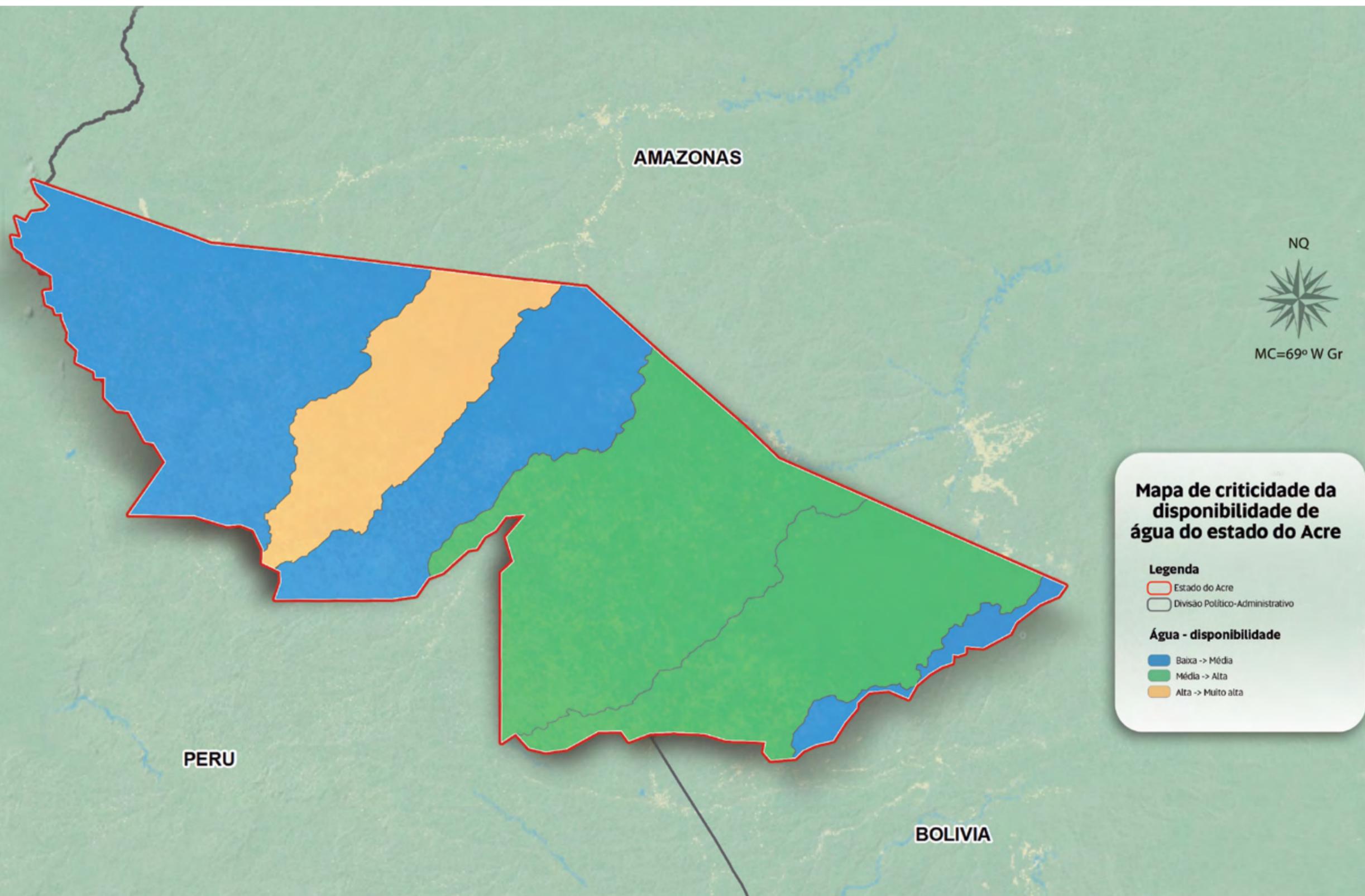


Figura 35. Mapa de criticidade da disponibilidade de água do estado do Acre.

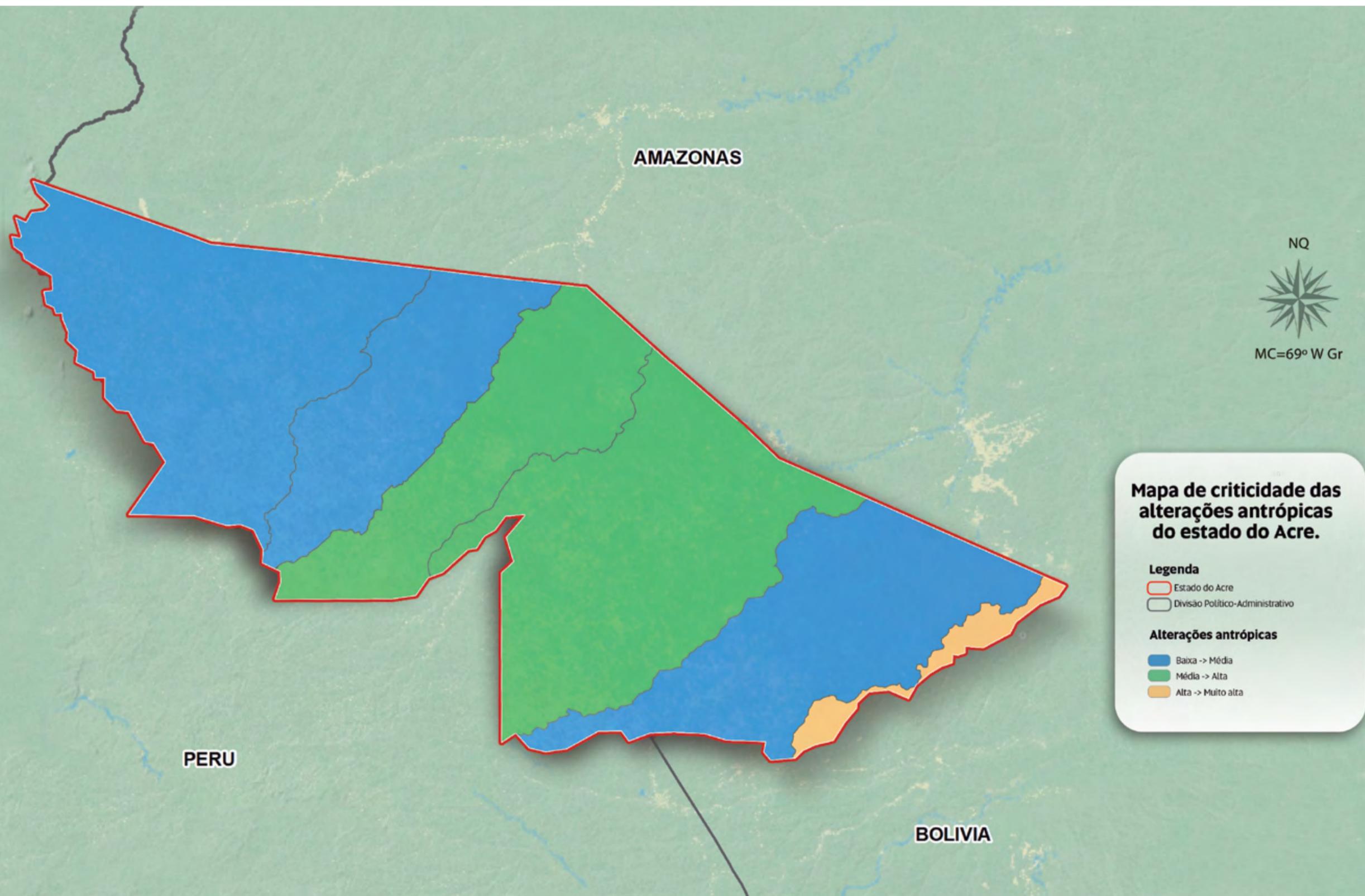


Figura 36. Mapa de criticidade das alterações antrópicas do estado do Acre.

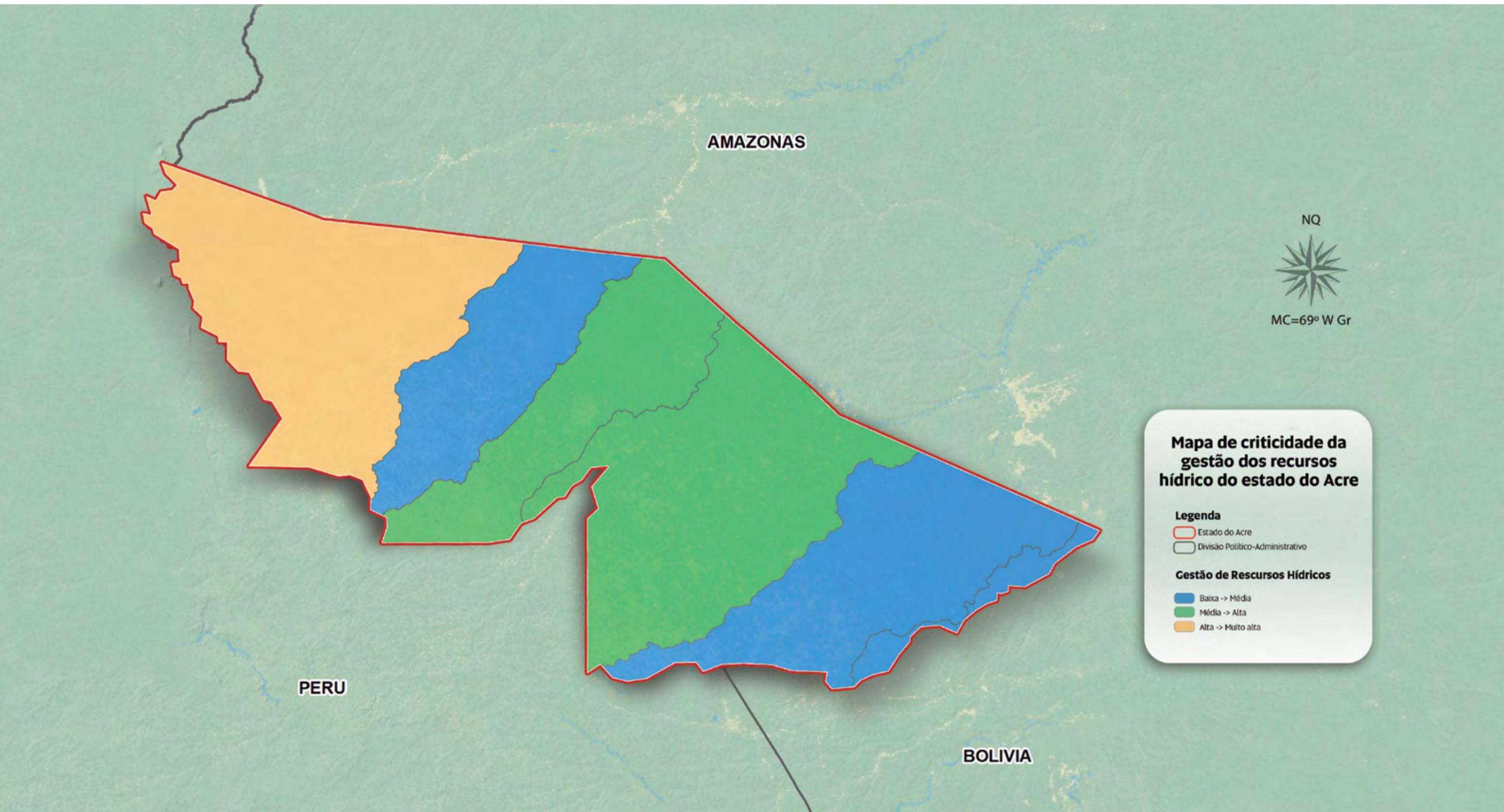


Figura 37. Mapa de criticidade da gestão dos recursos hídrico do estado do Acre.

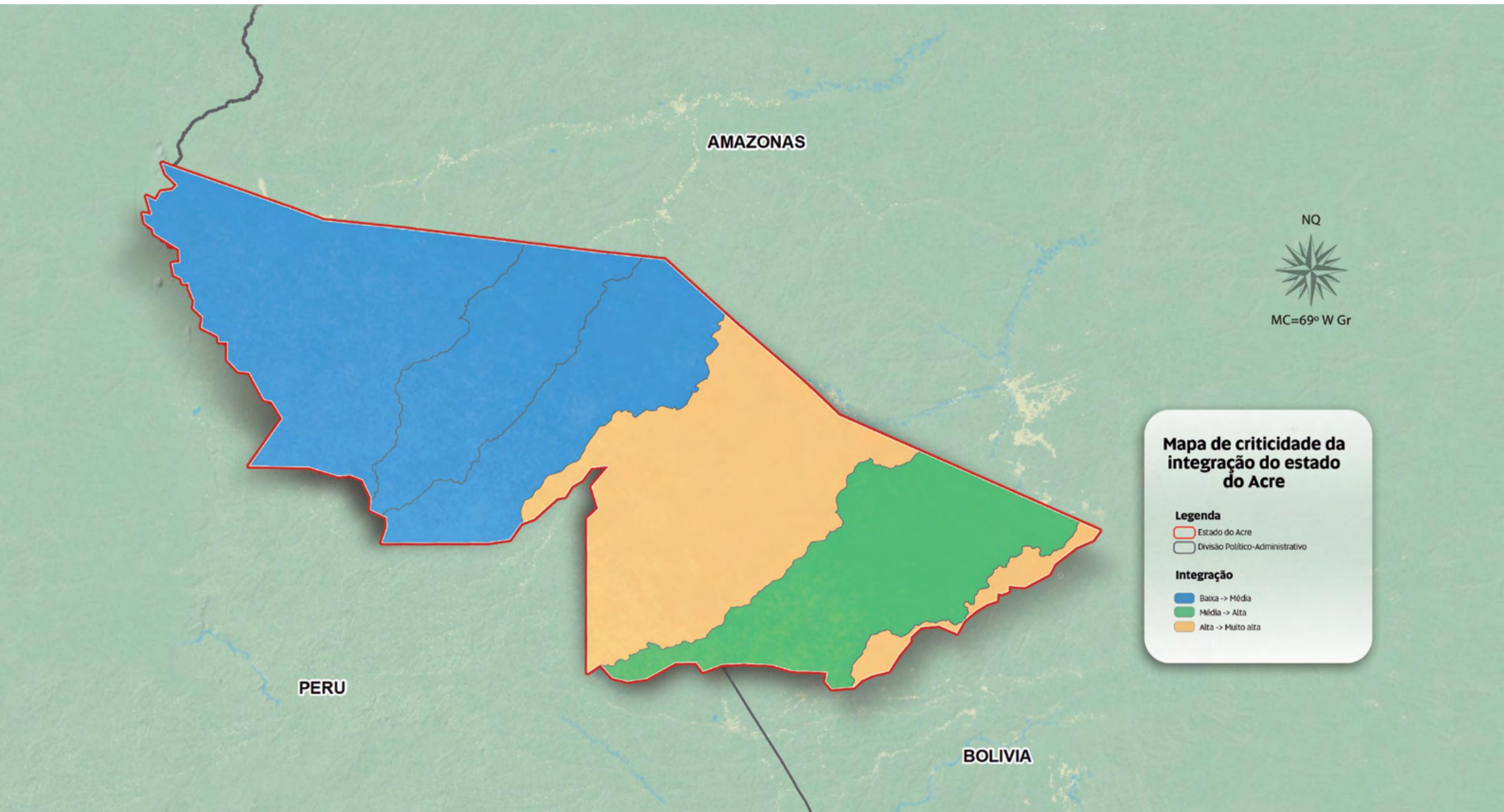


Figura 38. Mapa de criticidade da integração do estado do Acre.

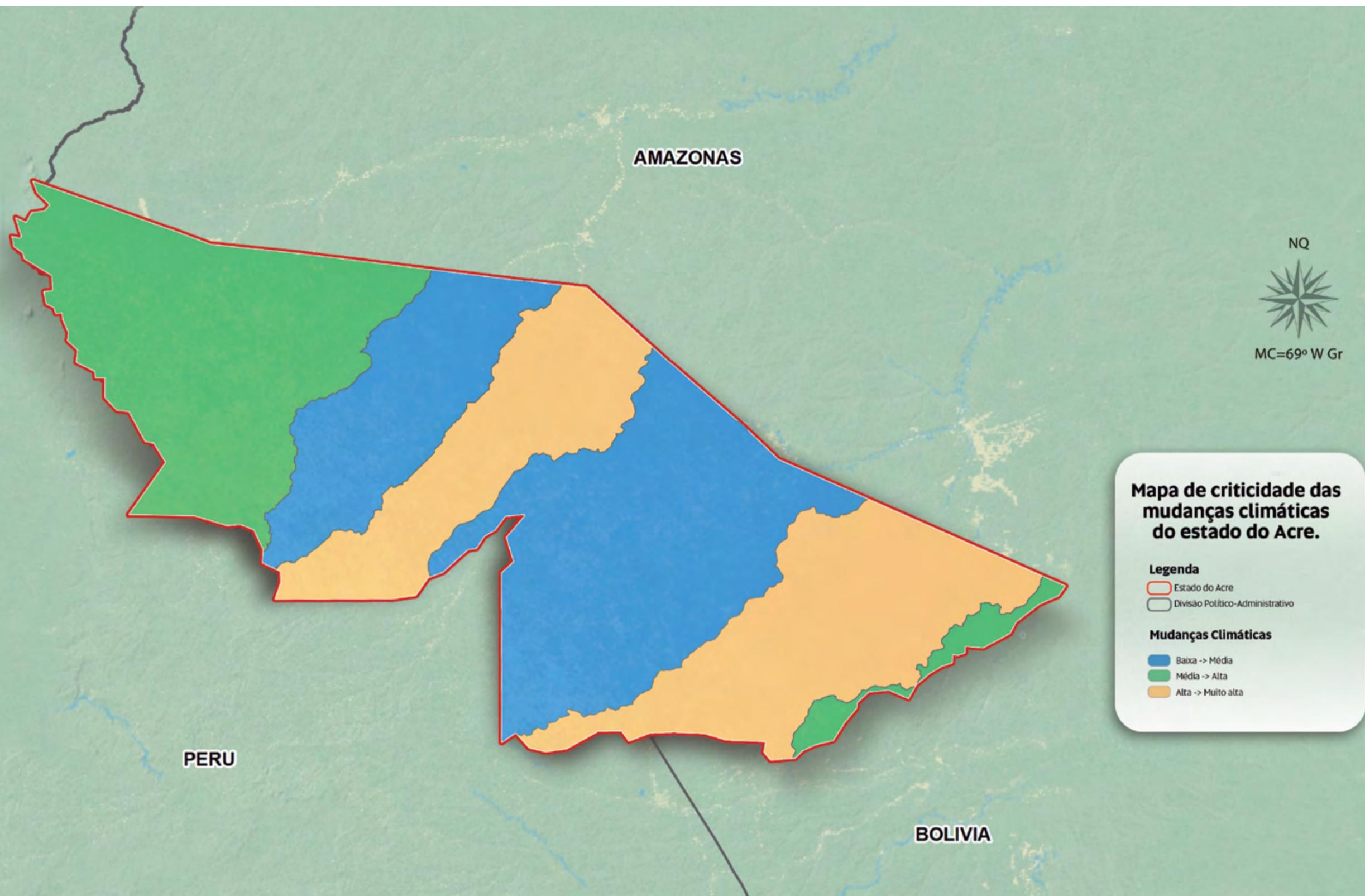


Figura 39. Mapa de criticidade das mudanças climáticas do estado do Acre.

CAPÍTULO 4



Diretrizes, Programas e Indicadores do PLERH

1. Introdução

O estado do Acre apresenta peculiaridades que devem ser levadas em consideração durante processo de estruturação da sua política de gestão dos recursos hídricos, devido às interfaces dos fatores sócioeconômicos, culturais e ambientais e a disponibilidade em quantidade e qualidade das águas.

Neste sentido, visando a definição de diretrizes, programas e metas do PLERH-AC, considerou-se que os principais rios do Acre são de dominialidade da União e compartilhados com outros países e estados. Também se levou em conta o fato de o estado apresentar quase 90% de sua cobertura vegetal mantida, porém, sabendo-se que muitos dos municípios apresentam mais de 50% da sua área desmatada - a exemplo de Plácido de Castro, Acrelândia e

Senador Guiomard. Considerou-se também, a importância da fronteira internacional, sobretudo, sobretudo, a elevada diversidade etnocultural e biológica e os diferentes usos do solo promovendo um processo de transformação acentuado, devido a pressão antrópica sobre o seu principal ecossistema - a floresta, para a pecuária e a agricultura, e finalmente, destacou-se a questão estratégica de desenvolvimento para o país, com a implantação de grandes investimentos como a estrada do Pacífico, o complexo hidrelétrico do Rio Madeira, a possibilidade de exploração de petróleo, a produção de etanol, dentre outros aspectos.

O PLERH-AC adota como base para o estabelecimento de suas diretrizes, a necessidade de interação das diversas políticas setoriais governamentais, em nível federal,

estadual e municipal na sua implementação. Ademais, o PLERH-AC eleva o tema da gestão dos recursos hídricos ao patamar de um tema estruturante e transversal no contexto político do Estado, dando a ele um caráter institucional.

Com o desenvolvimento da base de planejamento e dos critérios de gestão, o Estado do Acre amplia seus conhecimentos sobre sua realidade hídrica. A adoção de uma metodologia participativa, a fim de que todos os segmentos da sociedade, de governos, e dos diversos setores de usuários, se sentissem profundamente inseridos na elaboração do PLERH-AC, constituiu importante estratégia para que os participantes se apropriassem do resultado e se comprometessem, no sentido de atender às diretrizes definidas no plano.

2. Objetivos Estratégicos do PLERH-AC e Referências para Definição das Diretrizes

A pesar das incertezas relacionadas aos efeitos das mudanças climáticas e à conclusão da rodovia BR-364, a prioridade que o governo estadual tem demonstrado para com as questões ambientais, aliada a um contexto político favorável e ao amadurecimento de instrumentos como o ZEE (Zoneamento Ecológico-Econômico), contribuem sobremaneira para consolidar os objetivos do PLERH-AC.

Como base na definição das diretrizes tomou-se o Plano Plurianual do Governo do Estado (PPA, 2008-2011) para efeitos de gestão das águas e dos recursos hídricos do Acre, o qual indica que deverão ser criadas as políticas públicas capazes de contornar os problemas de comprometimento e degradação desses recursos, com medidas duradouras para a gestão, envolvendo a participação das comunidades, como condição necessária para o desenvolvimento sustentável do Acre.

As prioridades colocadas naquele Plano sustentam os objetivos estratégicos do PLERH-AC, de:

1. Considerar as diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas e sociais das diferentes bacias na implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos.
2. Implantar os organismos de bacias ou microbacias segundo as especificidades de cada região.
3. Implantar a política de gerenciamento de bacias, considerando que os rios do Acre ultrapassam os limites territoriais do Estado e do país, projetando-se no contexto da Bacia Amazônica.
4. Implementar medidas voltadas para a preservação e conservação das nascentes dos rios e igarapés, visando à melhoria da disponibilidade hídrica e das funções ecológicas das áreas de matas ciliares.
5. Integrar a política de recursos hídricos com as demais políticas setoriais (saúde, educação, transporte e infraestrutura, por exemplo).
6. Articular, junto ao governo federal, a inserção do tema "Gestão dos Recursos Hídricos" nos acordos internacionais, com os países de fronteira.

Ademais daquilo que o governo do estado considera como prioridade, e fruto do que foi discutido e analisado com diversos segmentos da sociedade, têm-se um conjunto de necessidades que foram utilizadas como referência para a determinação das diretrizes do PLERH-AC, e que são abaixo listadas:

- Ampliação do capital social para a gestão dos recursos hídricos, com capacitação de técnicos em todos os níveis e em todos os municípios e o envolvimento socioeducativo de todos os usuários.
- Sistema de gestão de informação sobre recursos hídricos, que seja alimentado por monitoramento, disponibilizando publicamente informações periódicas.

- Diagnósticos pormenorizados e capilarizados de cada UGRH baseados em levantamentos municipais participativos, promovendo tanto a aquisição de informação quanto sua apropriação pela população local e seu respectivo empoderamento para participar do processo de gestão.
- Ampliação massiva da base de monitoramento dos recursos hídricos.
- Integração com instituições de pesquisa no âmbito nacional, regional e internacional para elaboração de modelos climáticos de resolução adequada à região, acoplados com Modelos de Circulação Global (GCM) e regional, para realização de projeções mais precisas e acuradas.
- Promoção da resiliência socioambiental baseado em programas de adaptação às mudanças climáticas.
- Plena implementação do ZEE e de Ordenamento Territorial Local (OTL), assim como de todos os demais instrumentos da política ambiental e dos recursos hídricos.
- Ampliação das redes de abastecimento e saneamento.
- Articulação com os estados do Amazonas e Rondônia e países vizinhos (Bolívia e Peru) para a gestão das bacias compartilhadas.
- Articulação intersetorial para que a quantidade e qualidade do recurso água sejam variáveis internalizadas no planejamento de setores usuários de água (agricultura, indústria, dentre outros), promovendo a coresponsabilidade, transcendendo os limites das instituições gestoras dos recursos hídricos.
- Integração do planejamento territorial com a gestão de recursos hídrico.

3. As Diretrizes do Plano Estadual de Recursos Hídricos

As diretrizes propostas visam orientar a implantação do Sistema Estadual de Gestão dos Recursos Hídri-

cos do Acre (SEGRH-AC) dentro de uma visão sustentável de desenvolvimento, que garanta a integração interinstitucional e a participação efetiva dos usuários, sociedade civil e governo, conciliando conservação ambiental e crescimento econômico com equidade. A partir dos objetivos, referências, supracitados, das demandas e prioridades coletadas junto aos vários atores sociais, foram determinadas as quatro (4) principais diretrizes para o PLERH-AC:

- I. Implementação da Política de Gestão Integrada dos Recursos Hídricos no Estado.
- II. Consolidação do marco legal e fortalecimento institucional para a gestão integrada dos recursos hídricos.
- III. Desenvolvimento de tecnologias, da educação ambiental e da comunicação no tema dos recursos hídricos
- IV. Desenvolvimento de medidas de adaptação às mudanças climáticas.

4. Estrutura de Programas do Plano de Recursos Hídricos do Acre

Para que as diretrizes se consolidem se faz necessário seu desmembramento em programas de ações, à semelhança do que foi realizado no PNRH. Para cada programa há a necessidade de elaboração de projetos, com as ações bem definidas e voltadas para o cumprimento de metas a serem atingidas, considerando os prazos definidos nos cenários do PLERH-AC e referenciadas aos seus respectivos indicadores de avaliação e monitoramento. Ademais, um sistema de acompanhamento da execução dos projetos, através do monitoramento de seus indicadores - com relação às metas definidas, se faz necessário implementar. As metas devem ser estruturadas de forma objetiva, com itens quantificáveis e mensuráveis no tempo.

Em atenção ao proposto, o PLERH-AC foi estruturado para trabalhar com as quatro diretrizes, que se desdobram em dez programas. Para a primeira diretriz é prevista a estruturação de três programas - Implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, Implantação da Rede de monitoramento qualiquantitativo das águas superficiais e subterrâneas do estado e Saneamento ambiental integrado.

Em relação à segunda diretriz, também três programas estão previstos - Fortalecimento do Sistema de Gestão dos Recursos Hídricos, Articulação institucional e inter-setorial na gestão dos recursos hídricos nos níveis federal e interestadual e sustentabilidade econômico-financeira para a gestão dos recursos hídricos no estado.

Para a terceira diretriz, dois programas foram formatados - Comunicação, divulgação e educação ambiental para a gestão integrada dos recursos hídricos e Desenvolvimento científico e tecnológico para gestão de recursos hídricos.

Finalmente, para a última diretriz, outros dois programas estão previstos - Desenvolvimento de medidas de adaptação e mitigação dos eventos extremos e Revitalização de bacias hidrográficas. O Quadro 5 abaixo, resume, de modo mais didático, a relação entre cada diretriz, com os respectivos programas associados a cada uma delas, de forma estruturada.

Um programa de gerenciamento e uma sistemática de monitoramento e avaliação para o PLERH-AC foi idealizada e é apresentada na sequência, com o desenho de sua filosofia de abordagem. No desenho do programa foram considerados aspectos relativos à institucionalização do gerenciamento do plano, às atividades de monitoramento e gestão elaboradas à luz nas diferentes etapas de construção do PLERH-AC e, finalmente, quanto ao uso de indicadores para avaliação da implementação dos programas de ações. Com relação aos indicadores, elaborou-se uma lista de sugestões a partir dos projetos, considerando não só o atendimento das metas, mas também o produto gerado.

Quadro 5. Diretrizes e Programas do PLERH-AC.

DIRETRIZES	PROGRAMAS
I – Implementação da Política de Gestão Integrada dos Recursos Hídricos no Estado.	<p>Programa 1. Implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos.</p> <p>Programa 2. Implantação da rede de monitoramento qualiquantitativa das águas superficiais e subterrâneas do estado.</p> <p>Programa 3. Saneamento ambiental integrado.</p>
II – Consolidação do marco legal e fortalecimento institucional para a gestão integrada dos recursos hídricos.	<p>Programa 4. Fortalecimento do Sistema de Gestão dos Recursos Hídricos.</p> <p>Programa 5. Articulação institucional e inter-setorial na gestão dos recursos hídricos nos níveis federal e interestadual.</p> <p>Programa 6. Sustentabilidade econômico-financeira para a gestão dos recursos hídricos no Estado.</p>

DIRETRIZES	PROGRAMAS
III – Desenvolvimento tecnológico, educação ambiental e comunicação	<p>Programa 7. Comunicação, divulgação e educação ambiental para a gestão integrada dos recursos hídricos.</p> <p>Programa 8. Desenvolvimento científico e tecnológico para gestão de recursos hídricos.</p>
IV – Desenvolvimento de medidas de adaptação às mudanças climáticas.	<p>Programa 9. Desenvolvimento de medidas de adaptação e mitigação dos eventos extremos.</p> <p>Programa 10. Revitalização de bacias hidrográficas (conservação e recomposição de áreas de proteção permanente).</p>

5. Gerenciamento, Sistemática de Monitoramento e Avaliação do PLERH-AC

O futuro do aproveitamento dos recursos hídricos, assim como a responsabilidade de fazer cumprir o PLERH-AC, é uma tarefa coletiva, na qual estão igualmente comprometidos os poderes público, privados e a sociedade em geral. As ações governamentais, bem como a correta aplicação dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH) perpassam pela elaboração de um plano pactuado com os diversos usuários, com a sociedade civil e instituições governamentais (O PACTO DAS ÁGUAS DO ACRE), para seus objetivos.

5.1. Quanto à institucionalização do gerenciamento

Visando o gerenciamento da implementação do PLERH-AC, se propõe a criação de uma Comissão permanente de acompa-

nhamento, monitoramento e avaliação da implementação do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CMAI-PLERH-AC), junto ao Departamento de Gestão de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental da Sema, o objetivo de: de acompanhar a implantação dos projetos e das ações voltadas ao uso sustentado dos recursos hídricos no estado e antecipar possíveis desvios, em relação à visão de futuro estabelecida no prognóstico.

A Comissão (CMAI) deverá ser composta por profissionais em condições de apoiar a implementação do PLERH-AC, bem como, tomar atitudes e efetuar a mobilização de segmentos de usuários, governo e sociedade civil, visando à articulação interinstitucional nas correções de rumos que se façam necessários, ao longo de todo processo. A CMAI deverá, ainda, ser coordenada por uma equipe mínima de especialistas que possa dar suporte à estruturação dos Grupos de Trabalho das UGRH, para funcionarem como um embrião dos organismos de bacia ou UGRH, conforme for acordado pela instância competente, orga-

nizar a infraestrutura física necessária para apoio à execução das atividades de acompanhamento, monitoramento e avaliação do PLERH-AC.

5.2. Quanto às atividades de monitoramento e gestão

Dada a complexidade do PLERH-AC e a diversidade de seus planos e projetos, é imprescindível o uso de ferramentas adequadas que facilitem a tomada de decisões, com base em informações atualizadas e confiáveis. Neste sentido, faz-se necessário a estruturação de um Sistema de gerenciamento da implantação do plano (SIGI-PLERH-AC), de seus programas e projetos com eficiência e eficácia. Este Sistema deverá possibilitar a tomada de decisões, de forma eficiente, utilizando uma sistemática que garanta transparên-

cia no processo de gestão, devendo estar articulado com o Sirena.

Na dinâmica do SIGI-PLERH-AC, a questão do monitoramento deve ser vista de tal maneira, que forneça condições para que os atores envolvidos no processo de gestão, possam ver, julgar, agir e rever as metas propostas, possibilitando ao PLERH-AC, se adaptar periódica e permanentemente às variações socioambientais, econômicas, políticas e culturais. Neste contexto, se estabelece a filosofia do ciclo de gestão, cuja sugestão de processo de monitoramento da gestão da implementação do PLERH-AC se encontra na Figura 40, com um resumo das etapas. Esta filosofia e os processos a ela associados podem ser utilizados, tanto no processo de implantação do PLERH-AC, quanto no Sistema de informações para monitoramento e gestão integrada dos recursos hídricos do estado, ou seja, o Sirena.

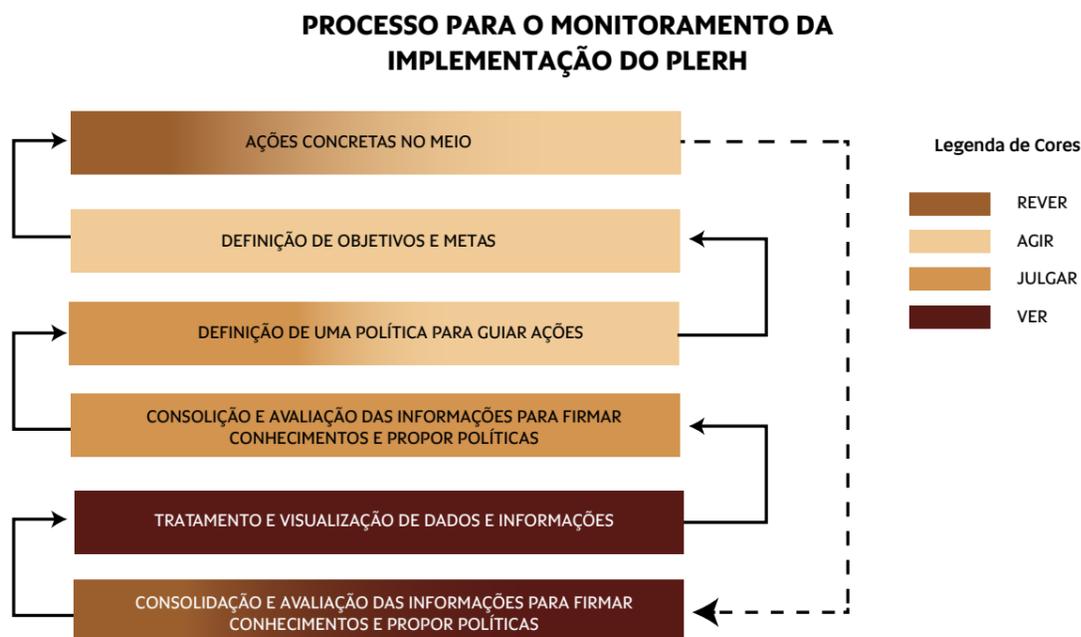


Figura 40. Fases do processo com as etapas do VER, JULGAR, AGIR e REVER traduzidas em ações como sugestão para o monitoramento da implementação do PLERH-AC e também para uso no Sistema de gestão integrada dos recursos hídricos do estado. Fonte: Adaptado de Filizola, 2004. In: Curso de Gestão de Recursos Hídricos – UNESCO, Cuiabá-MT.

O ciclo, como um todo (Figura 40), consiste em, periodicamente, visitar o documento do PLERH – AC e compará-lo à realidade, utilizando a filosofia do método “VER-JULGAR-AGIR-REVER”, consagrada em várias atividades de base popular (Ver mais em [HTTP:// www.meb.org.br](http://www.meb.org.br)), onde, nas quatro etapas, a interação entre os atores sociais é fortemente incentivada. Esta metodologia tem por base a participação social e a formação na ação e se coaduna muito bem com as necessidades de uma política pública dinâmica e em constante mutação, como é o caso do PLERH-AC.

O método pode ser utilizado em diferentes escalas ou em diferentes tipos e tamanhos de grupos sociais, com pequenas adaptações. Tem por base ajudar o grupo que o utiliza a situar-se diante da realidade concreta, para:

- confrontá-la com os desejos da comunidade e com o ordenamento legal e/ou institucional;
- encaminhar ações transformadoras para melhorar, corrigir e até transformar uma realidade;
- avaliar a caminhada e o engajamento de um ou mais atores e também parâmetros socioeconômicos, ambientais, políticos, dentre outros;
- estabelecer instrumentos de integração entre atores e suas ações, favorecendo o bom funcionamento do sistema, diante da evolução de indicadores avaliados junto à realidade a cada rodada do ciclo de gestão, reconhecendo e respeitando os limites de espaço e tempo das ações e dos atores a elas relacionados.

As etapas da metodologia proposta têm uma concepção semelhante a um sistema periódico e participativo de auditoria socioambiental, ou se assim o quisermos, de uma verificação participativa da saúde ecológica dos rios e de suas interações socioambientais. Várias iniciativas ao redor do globo têm sido realizadas neste sentido. Uma que destacamos em vista das dificuldades en-

frentadas do ponto de vista socioambiental e das mudanças climáticas é a da Comissão da Bacia Murray-Darling na Austrália, onde foi desenvolvida a prática de elaboração de mapas e relatórios de auditoria periódica, quanto à sustentabilidade dos rios (*Sustainable Rivers Audit*), que pode ser consultado em <http://www.mdbc.gov.au>.

Outro exemplo, onde a gestão também faz uso do sistema de análise espaço-tempo, é na França, porém em uma perspectiva um pouco diferente da brasileira. Por não ser uma federação, o sistema francês apresenta um nível alto de coesão em torno das agências de bacia, o que no sistema brasileiro não se adequa totalmente. No entanto, alguns dos instrumentos de planejamento e gestão podem servir de exemplo - como é caso dos Schémas Directeurs d’Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) e Schémas d’Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). O SDAGE fixa para cada bacia as orientações fundamentais para uma gestão equilibrada dos recursos hídricos. Ou seja, estabelece um quadro para uma política da água à escala de cada bacia. Já o SAGE define os objetivos e regras para uma gestão integrada da água em nível local. É um documento operacional, com mapas de objetivos e de ações, que busca reunir e conhecer os diferentes usuários e usos da água na escala de um território específico, e indica as ações a serem realizadas concernentes às necessidades identificadas. Mais detalhes podem ser obtidos em: <http://www.fne.asso.fr/fr/federation/la-federation.html>.

Uma vez apresentada a filosofia geral aqui sugerida, se pode esmiuçar um pouco mais o seu funcionamento na prática. Entrando um pouco mais no detalhe, sobre a etapa do “VER”, a mesma consiste em elaborar uma espécie de diagnóstico participativo, o qual deve conter elementos suficientes para montar um panorama do conhecimento da realidade dos recursos hídricos, numa determinada UGRH. É através desse instru-

mento que se fará o momento do “VER” a realidade, realizando um mapeamento temático e sintético da situação. Com as atuais ferramentas computacionais (Sistemas de Informações Geográficas, Banco de Dados Relacionais, Cartografia Digital com Imagens de Satélite), esse tipo de documento pode ser gerado anualmente. Em termos de monitoramento, pode ser gerado em espaço de tempo muito menor, a depender da dinâmica de implementação que se deseje dar ao PLERH-AC.

O instrumento básico a ser gerado nesta etapa é o **MAPA DE SITUAÇÃO DA UGRH** e também do estado, acompanhado de gráficos de evolução, com o tempo dos temas ou variáveis de maior importância. Ou seja, se dá importância a uma análise espaço-temporal. Este material deve ser gerado de forma participativa, consolidado e socialmente compartilhado, portanto, deve ressaltar as informações de forma sintética e visual, acima de tudo. Do mesmo modo, devem ser tratados os mapas das etapas seguintes.

Alguns elementos mínimos devem constar desta etapa, como um grupo de suporte ao CMAI, ou seja, os GTs das UGRHs, utilizados nas etapas de preparação do PLERH-AC - por exemplo, que junto com a Comissão e também apoiado nas demandas das comunidades de cada UGRH, possam eleger parâmetros ou indicadores de controle a serem monitorados para a avaliação da realidade de cada Unidade de Gestão e também quanto aos efeitos da implementação do Plano. O CMAI deve buscar, também, parâmetros ou indicadores mais amplos, além dos específicos de cada UGRH, para que possa montar um Mapa na escala do estado, comparativo entre aquelas Unidades e avaliar a evolução do estado como um todo.

Na análise dos indicadores deve ser levada em conta a vocação econômica os hábitos culturais, políticos e sociais da população de cada UGRH. Deste modo, por exemplo - uma bacia hidrográfica em meio urbano pode ter os mesmos indicadores de uma bacia hidro-

gráfica essencialmente rural, no entanto, o indicador deve ter peso diferenciado em função dessas vocações. Da mesma forma, o será para o caso de se tratar de uma bacia industrializada comparada a outra onde o uso do solo é essencialmente agrícola.

Uma vez que se conseguiu identificar os principais parâmetros de controle, é preciso estabelecer um histórico da evolução desses parâmetros. O trabalho é, na verdade, o de buscar explicar variações, que por ventura houve no processo de evolução do desenvolvimento da UGRH, em seus vários aspectos: urbano, rural, industrial, populacional, etc.

Uma linha evolutiva do passado de cada parâmetro, com as respectivas elucidações dos prováveis motivos, deve ser traçada, permitindo identificar um marco de partida para uma revisão do plano de metas e ações do PLERH. De preferência esses parâmetros, quando possível, devem ser reunidos num índice que permita dar uma ideia sintética dos processos, porém sempre respeitado o contexto de cada Unidade de Gestão. Esta é a chamada linha de base, que quando se está no início do processo, deve servir de referência para as futuras intervenções em cada UGRH. Não significa que é a linha do que deve ser mantido, mas sim uma referência sobre o “Como foi e/ou como é” para que se possa analisar, em face ao “como a comunidade, a sociedade quer que seja...”.

Outro elemento de extrema importância para constar na etapa do VER é a evolução com o tempo, da relação entre oferta e demanda de água. Esta é outra linha de base que se deve traçar. Ademais, no item qualidade da água, por exemplo, a questão está relacionada com o histórico da deterioração (caso mais comum), ou até mesmo da melhoria da qualidade da água com o tempo e dos elementos físicos, químicos e/ou biológicos que mostram isso, bem como identificar os possíveis contribuintes (indústrias, residências, etc.), desses elementos para o meio. Neste sentido, surge a necessidade de se realizar, por exemplo, um cadastro

de usuários dos recursos hídricos, ou estabelecer classificações por tipo de uso e de impacto potencial, demanda atual, etc. Identificação de potenciais conflitos, resultantes destas análises, também é informação que pode surgir desta etapa de VER a realidade.

Os indicadores estão na base do sistema de informações para a gestão dos recursos hídricos. Monitorá-los é tarefa necessária, pois consolidam diferentes níveis de informação e conhecimento da realidade. Durante a evolução do processo de gestão esses dados serão julgados, quanto à sua pertinência e possibilidade de permanência ou não no processo de VER a realidade.

Através do monitoramento dos parâmetros, da análise espacial, da verificação de sua evolução no tempo é que se poderá gerar elementos capazes de avaliar a eficiência da implantação do PLERH e propor alterações no percurso executivo do mesmo. Este é o momento do “JULGAR” a realidade e analisar como o PLERH-AC tem evoluído, que ações podem ser interrompidas ou implementadas. Esta etapa, assim como as demais, devem ser compartilhadas com os usuários da bacia, ou da UGRH. **O MAPA DE SITUAÇÃO DA UGRH** e do estado deve ser “posto à mesa” e avaliado com relação às metas inicialmente propostas. Devem ser levadas em conta, as possíveis modificações na legislação ou nas técnicas de amostragem, processamento e análise de dados, de modo a que se possa avaliar as futuras adaptações a serem realizadas, assim como as demandas sociais, vindas dos diferentes atores que participam dos conselhos ou grupos de suporte em cada UGRH.

Desta etapa, devem sair recomendações que possibilitem a construção de um novo mapa; **O MAPA DE OBJETIVOS da UGRH**, como uma imagem concreta da realidade que se deseja atingir para cada um dos índices ou parâmetros monitorados pelo SIGI-PLERH-AC, num determinado horizonte de tempo. Deve espelhar a reflexão realizada e os ajustes eventuais na políti-

ca, devidamente justificados, com base nos indicadores. Ou seja, é o momento onde se esclarece o “**como a comunidade, ou a sociedade quer que seja...**”. O mapa também deverá ser acompanhado de gráficos de séries temporais, vistas no contexto espacial, com as principais tendências dentro de um espaço de tempo determinado, de comum acordo com todas as UGRHs. Deve considerar tendências, face a cenários desejados. Essa análise deve levar em consideração, também, os cenários inicialmente propostos pelo PLERH-AC. Deverá analisar e propor possíveis ações, ajustadas a metas e indicadores, a serem deflagradas para que os rumos sejam corrigidos à luz do que ficar definido no **MAPA DE OBJETIVOS**.

Uma vez realizadas as etapas do VER e do JULGAR, vem o momento do AGIR. Nesta etapa, devem ser considerados os dois Mapas anteriores (de Situação e de Objetivos), e um novo mapa deve ser construído, o **MAPA DE IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES**. Este mapa deve conter, de forma traduzida para a formatação cartográfica, as metas a serem cumpridas com relação ao tempo para cada uma das ações programadas - como consequência do mapa de objetivos, e os indicadores utilizados como elementos de uma linha de tempo, marcando a evolução do processo. Várias versões desse mapa podem ser construídas, em escala anual, por exemplo, para que se possa acompanhar a caminhada.

Nesta etapa, e com base nos dados e informações já produzidos, também podem ser fixados os critérios para que sejam estabelecidas as prioridades para a concessão de outorgas de direito de uso de recursos hídricos, por exemplo. Uma vez acertado o acordo para o estabelecimento do mapa de objetivos, as medidas subsequentes devem ser realizadas, no sentido de atender as metas de quantidade e qualidade estabelecidas.

Na mesma direção, poderão ser implementados outros instrumentos, como por exemplo, um sistema de cobrança pelo

uso dos recursos hídricos, o qual deve ter um plano de arrecadação, para que se avalie a possibilidade de captação de recursos dentro da própria bacia, ou de outras fontes, visando a implementação dos objetivos definidos. Ou seja, deve surgir um **MAPA DE ARRECAÇÃO E DE APLICAÇÕES FINANCEIRAS**, indicando as necessidades de recursos a serem investidos em cada UGRH. Além disto, o plano financeiro deve prever o modo como os recursos, deverão ser obtidos e gastos, sempre destacando, que devem ser aplicados para atender as metas estabelecidas no **MAPA DE OBJETIVOS**.

A título de “buffer”, para proteger a bacia ou UGRH de sua própria pujança ou velocidade de crescimento, a legislação prevê a possibilidade de que sejam propostas a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos. Este é o caso, por exemplo, de nascentes importantes para a manutenção da oferta em determinados trechos de uma bacia. Essas áreas podem ser identificadas e destacadas no mapa de objetivos.

Na etapa do REVER, se faz necessário avaliar como foram implementadas as ações da etapa do AGIR. Devem ser ressaltados os principais pontos alcançados, o tempo previsto e o tempo efetivamente gasto. Da mesma forma devem ser avaliados os custos. Os impactos das ações devem ser analisados. As dificuldades devem ser também avaliadas e um registro em mapa deve destacar as melhores práticas em curso, o volume de investimentos realizados naquele ciclo de gestão e indicar o que ainda não se conseguiu, bem como as principais dificuldades encontradas. Este deve ser o **MAPA DE AVALIAÇÃO** do ciclo. Esta etapa ganha importância uma vez que as ações devem ser monitoradas, também, através do uso de variáveis chaves, para verificar a eficiência e a eficácia dos trabalhos, para efeito de comparação com o ciclo seguinte, destacando, valori-

zando e internalizando no sistema as lições aprendidas, tanto numa perspectiva técnica, quanto histórica.

A abordagem explicitada neste capítulo, pode ser resumida através do diagrama da Figura 41. Por este diagrama, e com base nas experiências de formatação do PLERH-AC, os macro-objetivos e as referências servem de gatilho, que dispara a definição das diretrizes do PLERH-AC, as quais, por sua vez, direcionam a criação dos programas com suas respectivas ações e metas. Para a implementação do Plano, pelo menos três principais atores ou centros de competência estão participando do processo: Sema, Cmai e os GTs de cada UGRH. Cada centro tem uma atribuição definida na cadeia de valores, a serem agregados para a implementação do Plano (coordenação, assessoria, coleta de dados, monitoramento e verificação, análise de prioridades, etc.). Todos os centros de competência contribuem, à sua maneira, agregando valor ao processo e visando o resultado comum, que é cumprir as metas dos programas. No entanto, os insumos utilizados no processo também deverão ser direcionados para uma Base de Dados Integrada (BDI), que irá possibilitar a produção de informação temática a ser utilizada como instrumento para o monitoramento do andamento do processo de implantação do PLERH-AC. Deverá também servir ao Sirena, como estrutura embrionária, auxiliando, desde já, o Sistema de Gestão de Recursos Hídricos do Acre como um todo, no formato de uma ferramenta de suporte à tomada de decisão, pois terá no seu bojo: um banco de dados de indicadores, relatórios (gráficos e em mapa) de vários aspectos que deverão ser considerados a cada ciclo de gestão das atividades do Plano.

Assim, sugere-se que sejam consideradas, ainda, para que se possa lograr êxito no processo de implementação do PLERH-AC:

- a definição de um corpo técnico mínimo para o Cmai, com a participação do Cemact, Sema, representantes de

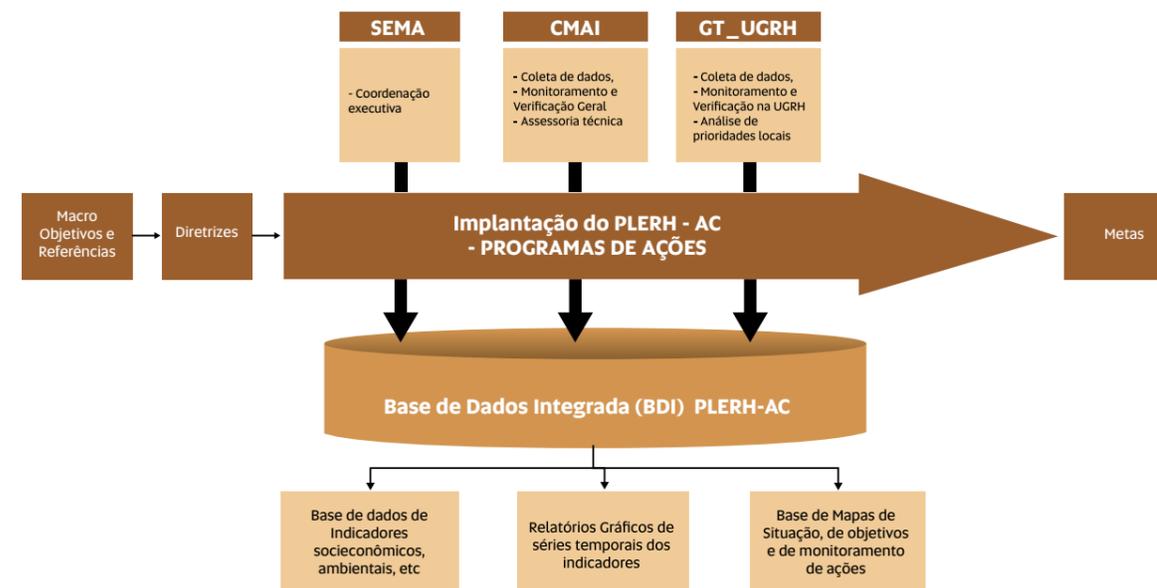


Figura 41. Diagrama provisional de estruturação do Sistema de Gerenciamento de Implementação do PLERH-AC, cuja BDI já pode ser utilizada no texto do Sirena, auxiliando na tomada de decisão no contexto do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Acre

- usuários, da sociedade civil e instituições parceiras, que tenham interesse e disponham de tempo para executar as atividades estratégicas de implantação, acompanhamento e avaliação do PLERH-AC;
- o estabelecimento institucional dos procedimentos de funcionamento da Cmai e dos GTs, suas atribuições, estrutura física e a logística de apoio as suas atividades, tanto na capital quanto no interior do estado;
- a definição do instrumental técnico-operativo de gestão a ser utilizado para a implantação e execução do PLERH-AC;
- a alimentação do sistema com dados relativos ao planejamento das atividades, por projeto, considerando os seus cronogramas de atividades e custos;
- a elaboração da matriz, dos gráficos e dos mapas que representem a situação atual em que se encontra o Estado e a situação futura para a implementação do PLERH-AC;
- a elaboração de cronograma de atividades, com base no planejamento, para

que seja possível realizar o acompanhamento físico e financeiro dos diversos projetos;

- a definição das interrelações das diversas atividades previstas no PLERH-AC e estabelecer o grau de dependência e precedência entre elas;
- a realização de discussões estratégicas no âmbito do Cmai e dos GTs para internalizar as informações referentes ao PLERH-AC (diagnóstico e prognóstico) e os diversos programas e projetos previstos;
- a viabilização de reuniões periódicas com os segmentos relacionados aos recursos hídricos do estado, para informar o andamento do PLERH-AC, coletar novas informações, encaminhar a solução de problemas, planejar atividades, dentre outros;
- a apresentação de relatórios periódicos (físicos, financeiros e gerenciais) referentes ao andamento das atividades previstas no PLERH-AC;
- o apoio à articulação intersetorial e interinstitucional, atuando junto às Secretarias de Estado, Agência Nacional de

Águas (ANA), Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU), municípios, Organizações Não Governamentais (ONGs) e movimentos sociais para viabilizar a participação ativa na implementação do PLERH-AC;

- o auxílio à viabilização de recursos para que as atividades previstas nos projetos executivos sejam realizadas segundo cronogramas estabelecidos;
- a realização de seminários anuais, com representantes dos diversos segmentos e entidades, visando à identificação das principais questões/problemas que envolvem a gestão dos recursos hídricos e os encaminhamentos necessários no campo do desenvolvimento institucional.

5.3. Quanto ao uso de indicadores para avaliação da implementação dos programas de ações

Os indicadores de avaliação e monitoramento do PLERH-AC, assim como os do Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos do Estado, guardam muito em comum. Têm por objetivo, dentro da metodologia sugerida, orientar a gestão dos recursos hídricos, criar uma base de dados integradas de informações (BDI) a ser permanentemente atualizada e divulgada, produzindo mapas temáticos conforme referido anteriormente.

Um indicador deve ser representativo, válido do ponto de vista científico, simples e fácil de entender; mostrar tendências temporais e ser capaz de antecipar eventos, determinando tendências, quando possível. Deve ser sensível às modificações ambientais ou socioeconômicas que ele pretende representar. Deve ser baseado em dados prontamente disponíveis, a um custo razoável, adequadamente documentado e de reconhecida qualidade. Deve ser capaz de ser atualizado em intervalos regulares e ter um nível de referência (situação ideal,

factível ou desejada) com o qual possa ser comparado.

Para o PLERH-AC considera-se que os indicadores podem ser usados, seguindo três visões: **1) Retrospectiva ou corrente:** neste caso é mostrada a evolução de um indicador no passado até atingir os valores correntes, caracterizando a situação pregressa da região. **2) Prospectiva:** neste caso é mostrada a evolução esperada do indicador no futuro, como consequência das intervenções que são propostas nos planos, caracterizando as suas contribuições benéficas e adversas. **3) Monitoramento:** neste caso o indicador é usado ao longo da implementação de um plano, programa ou projeto, para avaliar os seus resultados.

Os Indicadores de Avaliação e Monitoramento poderão ser adotados para projetar os impactos favoráveis e desfavoráveis das alternativas a serem analisadas para atendimento das demandas hídricas, permitindo uma seleção mais criteriosa de um elenco de propostas consistentes com as estratégias. No contexto do PLERH-AC, o conjunto de indicadores deve ser gradualmente estabelecido, de modo que satisfaça às várias necessidades do Sistema de Gestão Integrada dos Recursos Hídricos do Estado, o que inclui serem capazes de permitir comparar a evolução da implementação das políticas entre as UGRHs, bem como ressaltar questões mais específicas de cada uma daquelas Unidades. Os indicadores deverão ser capazes de determinar:

- o grau de qualidade ou taxa de implementação dos programas e projetos, bem como do cumprimento das metas fixadas;
- o grau de correção de curso de programas e projetos com uma espécie de sistema de alerta a ser disparado sempre que o desvio desses se tornar excessivo;
- grau de impacto de ações empreendidas em relação à situação previamente existente;

d. grau de eficácia de ações alternativas implementadas.

Enfim, os indicadores deverão medir, por outras vias, além do cumprimento direto das metas dos programas e projetos, com que qualidade as metas do PLERH-AC vão sendo atendidas e os impactos dos programas e projetos, junto à realidade, monitorada. Devem denotar, especialmente, os indicadores ambientais, o estado do meio ambiente e as tensões nele instaladas, bem como a distância em que este se encontra de uma condição desejada, (Mapa de Objetivos, por exemplo).

A implantação de um indicador pode, em casos mais complexos, levar um longo tem-

po até que a base de dados e os procedimentos metodológicos estejam satisfatoriamente definidos, calibrados e internalizados, a exemplo da implantação dos instrumentos de gestão (outorga e enquadramento, dentre outros). Neste sentido, para os projetos do PLERH-AC, com suas respectivas metas, foram sugeridos um conjunto de 46 indicadores (Quadro 6), que deverá, no momento da implementação do Plano, ser referendado, ampliado ou reduzido pelas instâncias superiores, com o suporte técnico do CMAI, conforme a pertinência. Uma vez referendados, esses indicadores irão constituir a BDI do SIGI-PLERH-AC e também servirão de subsídio ao Sirena.

Quadro 6. Lista de indicadores vinculados a cada projeto dos programas do PLERH-AC, para compor o Sistema de monitoramento de implantação do Plano.

Projetos associados aos programas PLERH-AC	Indicador técnico-operativo sugerido
1 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS DO ACRE (SIRENA)	1. Volume de informações (em kb) consistidas e disponíveis na web. 2. Número de títulos de publicações de referências produzidas e disponíveis na web. 3. Número de indicadores instalados na BDI.
2 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE OUTORGA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO	4. Volume de água outorgado. 5. Número de concessões outorgadas. 6. Número de concessões por setor demandante.
3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA SEGUNDO USOS PREPONDERANTES	7. Número de corpos d'água enquadrados por tipo de uso.
4 FOMENTO E APOIO A ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE BACIA DOS IGARAPÉS PRIORITÁRIOS NO ESTADO	8. Número de atividades de fomento e apoio realizadas. 9. Número de participantes por atividade. 10. Número de planos de bacias elaborados
5 FISCALIZAÇÃO DO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS	11. Número de usuários de recursos hídricos: cadastrados, visitados e classificados, conforme ordenamento legal.
6 APLICAÇÃO DE INSTRUMENTOS ECONÔMICOS À GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO	12. Volume de recursos aplicados: por instrumento e por setor econômico.

Projetos associados aos programas PLERH-AC	Indicador técnico-operativo sugerido
7 IMPLEMENTAÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO QUALIQUANTITATIVA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO ESTADO	13. Número de estações instaladas e mantidas. 14. Volume de dados (em kb) consistidos disponíveis na web. 15. Disponibilidade hídrica superficial por UGRH (balanço hídrico de superfície por bacia e UGRH). 16. IQA por trecho de rio e por UGRH.
8 IMPLANTAÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	17. Número de estações instaladas. 18. Volume de dados (em kb) consistidos e disponíveis na web. 19. Disponibilidade hídrica subsuperficial por UGRH. IQA por UGRH.
9 MODERNIZAÇÃO, IMPLANTAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	20. Número de habitantes atendidos pelo sistema de abastecimento de água por UGRH. 21. Número de habitantes atendidos pelo sistema de esgotamento sanitário por UGRH.
10 FOMENTO E APOIO À INSTALAÇÃO E FUNCIONAMENTO DE ORGANISMOS DE BACIA E ÓRGÃOS CORRELATOS	22. Número de atividades de fomento e apoio realizadas. 23. Número de participantes. 24. Número de organismos de bacia e órgãos correlatos instalados.
11 APOIO AOS MUNICÍPIOS PARA SUA INTEGRAÇÃO AO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO	25. Número de municípios apoiados. 26. Número e tipo de atividades conjuntas realizadas.
12 CONSOLIDAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO FUNDO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (FEMAC) PARA RECURSOS HÍDRICOS	27. Volume de recursos arrecadados pelo FEMAC. 28. Volume de recursos aplicados pelo FEMAC, por região, no tema Recursos Hídricos.
13 ARTICULAÇÃO INTERSETORIAL PARA O PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DE ATIVIDADES RELACIONADAS A RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO	29. Número de participantes por tipo de atividades, articulação intersectorial realizadas.
14 IDENTIFICAÇÃO DE FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	30. Volume de recursos captados por fonte identificada.
15 REGULAMENTAÇÃO DO PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (SISA) PARA OS RECURSOS HÍDRICOS (ÁGUA) - LEI 2308/2010	31. Volume de recursos oriundo do pagamento por serviços ambientais arrecadado. 32. Volume de recursos aplicados deste fundo no tema Recursos Hídricos.

Projetos associados aos programas PLERH-AC	Indicador técnico-operativo sugerido
16 MOBILIZAÇÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DIFUSÃO DE CONHECIMENTO SOBRE RECURSOS HÍDRICOS	33. Número de pessoas mobilizadas ou treinadas. 34. Número de atividades de educação ambiental realizadas.
17 DESENVOLVIMENTO DE PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA PARA CONSOLIDAÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO EM RECURSOS HÍDRICOS	35. Número de projetos de pesquisa em C&T apoiados no tema Recursos Hídricos. 36. Volume de recursos alocados.
18 DEFESA CONTRA SECAS E INUNDAÇÕES	37. Número de atingidos por eventos extremos e demais catástrofes naturais. 38. Número de eventos ocorridos.
19 CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE NASCENTES E RECOMPOSIÇÃO DE MATAS CILIARES NAS BACIAS DOS IGARAPÉS PRIORITÁRIOS	39. Número de bacias dos igarapés prioritários com programas de conservação e recuperação de matas ciliares: implantados, concluídos e/ou com sucesso alcançado.
20 PROTEÇÃO DAS ÁREAS DE RECARGA DOS AQUÍFEROS	40. Número de áreas de proteção identificadas e com planos de proteção implantados.
21 PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EROSÃO DO SOLO E ASSOAREAMENTO DOS RIOS	41. Volume de sedimentos depositados/transportados pelos rios, por UGRH (Balanço de massa).
22 RECUPERAÇÃO E URBANIZAÇÃO DOS FUNDOS DE VALE, NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO	42. Volume de áreas recuperadas por município e por UGRH.
23 REALIZAÇÃO DE OBRAS DE CONTENÇÃO DAS MARGENS DOS PRINCIPAIS RIOS DO ESTADO	43. Número de obras de contenção realizadas por curso d'água e por UGRH.
24 PROMOVER A ADOÇÃO DE TÉCNICAS SUSTENTÁVEIS NOS PROCESSOS PRODUTIVOS AGROPECUÁRIOS NAS UGRH	44. Número de atividades de formação realizadas. 45. Número de participantes. 46. Número de atividades usuárias de técnicas sustentáveis em uso, por setor econômico.

CAPÍTULO 5



Definição de Prioridades e Detalhamento dos Projetos do PLERH-AC

1. Projetos e Prioridades

Este capítulo visa reunir todas as ações planejadas para serem realizadas no contexto do PLERH-AC. Os projetos estão inseridos nos respectivos programas, e esses agrupados por suas diretrizes, como visto anteriormente. No nível de detalhamento, cada projeto segue uma estruturação que apresenta os objetivos e as justificativas específicas.

Para cada projeto se apresenta, ainda, o conjunto de ações a serem realizadas, as metas a serem atingidas, os executores e suas parcerias, bem como o nível de prioridade atribuído na avaliação dos principais atores, no processo de construção do PLERH-AC.

Assim, se poderá perceber que, dos projetos propostos, 16 foram designados como sendo de alta prioridade. Porém, o volume

de recursos para que se possa dar cabo dessas 16 iniciativas em paralelo, poderia comprometer a execução do PLERH como um todo. Aqui se propõe que sejam escolhidas inicialmente seis dentre as iniciativas tidas como de alta prioridade. A justificativa para isso, além da racionalidade financeira, vem da percepção de que a implantação dessas seis iniciativas se mostra como sendo básica para que as demais possam vir a ser deslançadas. Deste modo, se pensa ser possível manter a fidelidade às diretrizes do plano, mesmo, reduzindo as ações iniciais, porém, construindo o contexto de forma sólida para uma continuidade segura. Na sequência são apresentadas as iniciativas propostas como de mais alta prioridade detalhadas no item seguinte junto com as demais:

- Consolidação e operacionalização do Fundo Estadual de Meio Ambiente para uso com os recursos hídricos.
- Implantação do sistema de outorga dos recursos hídricos.
- Implantação da rede estadual de monitoramento hidrológico (quali-quantitativo, para águas superficiais e subterrâneas).
- Implantação do sistema de informações sobre recursos hídricos.
- Projetos de defesa contra eventos extremos (secas e inundações).
- Apoio aos municípios para sua integração ao Sistema de Gestão de Recursos Hídricos do Estado.

2. Detalhamento dos Projetos

DIRETRIZ I. IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA DE GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO

PROGRAMA 1. IMPLEMENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

PROJETO 1.1. IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS DO ACRE (SIRENA)

OBJETIVOS

Reunir, organizar, georreferenciar e sistematizar as informações existentes e relativas aos recursos hídricos do Estado, levando-se em consideração as Unidades de Gestão de Recursos Hídricos (UGRH).

Disseminar as informações hidrológicas, hidrogeológicas e de qualidade das águas, de maneira a contribuir para a realização de estudos e projetos, com vistas à construção do conhecimento em recursos hídricos no estado.

JUSTIFICATIVA

O sistema de informações sobre recursos hídricos é um dos instrumentos da Política

Nacional de Recursos Hídricos, de acordo com a Lei Federal nº 9.433/1997. No Estado do Acre, o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (Sirena) está previsto no Art. 8º. da Lei Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 1.500/2003), no âmbito do Sistema Estadual de Informações Ambientais (Seiam), devendo ser gerido pelo Instituto de Meio Ambiente do Acre (Imac).

De acordo com o Art. 25, da Lei Federal nº 9.433/1997, o sistema de informações sobre recursos hídricos é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

Neste sentido, o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Acre (Sirena), deverá ser estruturado e desenvolvido, de forma compatibilizada, com o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (Snirh), bem como com os sistemas dos estados vizinhos do Amazonas e Rondônia, com os quais compartilha seus recursos hídricos.

Particularmente, é importante que sejam implantadas estruturas interativas e de fácil compreensão, disponibilizada em ambiente Web, para que haja amplo acesso por parte da população e das instituições.

Os princípios e as orientações básicas para implantação do Sirena estão previstos nos Artigos 15, 16, 17 e 18 da Lei nº 1.500/2003 e na Metodologia do PLERH/AC (SEMA, 2008).

Segundo a Metodologia para elaboração do PLERH/AC (SEMA, 2008), para a formatação do banco de dados deverá ser utilizada a base cartográfica digital da Unidade Central de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto (Ucegeo) da Fundação de Tecnologia do Estado do Acre (Funtac) (escala de 1:100.000), que possibilite:

- coletar e gerenciar dados e informações para elaboração do PLERH/AC;
- realizar simulações, análises espaciais e visualização gráfica dos dados geográficos e outros que se fizerem necessários;

- fornecer suporte para disponibilizar as informações por meio da internet, portal, vídeos, folhetos, publicações, CDs, dentre outros;
- fornecer prestação de informações sobre os recursos hídricos do estado;
- fornecer acesso a sistemas de informações diversos, em cooperação com outros órgãos do estado;
- fornecer suporte à elaboração e à implementação de estudos de recursos hídricos nas Ugrh e respectivas bacias hidrográficas.

AÇÕES

1.1.1. Contratação de empresa e/ou especialista para construção do Sirena, segundo Metodologia do PLERH/AC (SEMA, 2008).

1.1.2. Desenvolvimento de ferramentas computacionais e modelos de apoio à decisão.

1.1.3. Capacitação de corpo técnico das Secretarias Municipais de Meio Ambiente, da Sema, do Imac, dos usuários e da sociedade civil no uso do Sirena, para que possam extrair, comparar, cruzar e analisar dados, gerando informações sobre os usuários, usos, disponibilidade, demanda e qualidade dos recursos hídricos.

1.1.4. Integração do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Estado (Sirena) com o Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos (Snirh).

1.1.5. Integração do Sistema Estadual de Informações Ambientais (Seiam) com o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (Sirena).

1.1.6. Disponibilização do Sirena em ambiente WEB.

METAS

Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Acre (Sirena) implantado e em funcionamento até final de 2014.

PRIORIDADE

Alta.

EXECUTORES

Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema) e Instituto de Meio Ambiente do Acre (Imac).

PARCEIROS

Depasa/Vigiágua/Saerb/ANA.

PROJETO 1.2. SISTEMA DE OUTORGA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO

OBJETIVOS

A outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivo principal o controle qualitativo e quantitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso a água.

Identificar os usos e usuários das águas superficiais e subterrâneas, de forma a conhecer as demandas e consumos de água, o perfil do usuário, tecnologias utilizadas, dentre outras características.

JUSTIFICATIVA

Os múltiplos usos da água podem ser concorrentes, gerando conflitos entre setores usuários, além de impactos ambientais negativos. Nesse sentido, gerenciar recursos hídricos é uma necessidade premente e que tem o objetivo de ajustar as demandas econômicas, sociais e ambientais por água em níveis sustentáveis, de modo a permitir, a convivência dos usos atuais e futuros da água sem conflitos (Silva e Monteiro, 2004).

A Lei Federal nº 9433/97 referenda a outorga pelo uso da água, no âmbito da Política Nacional de Recursos Hídricos (Pnrh), caracterizando-a como um instrumento administrativo prerrogativo da União, do Distrito Federal e dos Estados.

No Acre, o Art. 23 da Lei nº 1.500/2003 também define a outorga como um ato administrativo específico de autorização, mediante o qual o órgão do poder público do

Estado faculta ao administrado o uso do recurso hídrico de domínio do Estado, por prazo determinado, nos termos e condições expressos nesta lei, nos regulamentos e no ato outorgante.

A Resolução Cemact n.º 04 de 17/08/2010 regulamenta a concessão de outorga provisória e de direito de uso dos recursos hídricos no Estado do Acre, disciplinando o regime de outorga de direitos de uso dos recursos hídricos de dominialidade do Estado.

Segundo Parágrafo único da Resolução 04/2010, a outorga preventiva será concedida na forma desta Resolução bem como na forma do Art. 22 da Lei n.º 1.500/2003 e de norma a ser expedida pelo Imac.

O cadastro de usos e usuários do Estado para fins de implantação da outorga, deverá se articular com o Cadastro Nacional de Usos e Usuários de Recursos Hídricos (Cnarh) junto à ANA, que tem por objetivos reunir e disponibilizar de forma sistemática as informações sobre usuários e demandas de recursos hídricos existentes em todo o país, para suporte às diversas ações de gestão, notadamente a outorga.

AÇÕES

- 1.2.1.** Elaboração dos procedimentos para a regulamentação e a implantação da outorga (Marco Legal).
- 1.2.2.** Confecção de um manual de outorga para a orientação aos usuários.
- 1.2.3.** Promover a integração do sistema de outorga com o sistema de licenciamento ambiental do Estado.
- 1.2.4.** Cadastro de usos (consuntivos e não consuntivos) e dos usuários de recursos hídricos superficiais e subterrâneos.
- 1.2.5.** Cadastro de captações e lançamentos industriais.
- 1.2.6.** Integrar ao cadastro, as fontes pontuais potencialmente poluidoras.
- 1.2.7.** Integrar o Sistema de Cadastro de Usos e Usuários do Estado ao Cadastro Nacional de Usos e Usuários de Recursos Hídricos (Cnarh).

METAS

Sistema de Outorga de direito de uso dos recursos hídricos implantado e em funcionamento, em todas as UGRHs até o final de 2020.

PRIORIDADE

Alta.

EXECUTORES

Instituto de Meio Ambiente do Acre-Imac.

PARCEIROS

Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema) e Procuradoria Geral do Estado (PGE).

PROJETO 1.3. ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA SEGUNDO USOS PREPONDERANTES

OBJETIVOS

Assegurar às águas, qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas, e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

JUSTIFICATIVA

A Lei n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997, definiu o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes, sendo este um dos cinco instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, o qual visa garantir qualidade das águas compatível com usos mais exigentes.

Ressalte-se que o processo de enquadramento deve estar em consonância com as diretrizes do Plano Estadual de Recursos Hídricos, o qual prevê a implantação da ferramenta e a instrumentalização dos órgãos competentes para colocar em prática o seu uso.

A Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005, do Conama, estabelece os padrões de qualidade das águas para diferentes

usos, classificando-as em classes de usos preponderantes. Esta norma “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e dá as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e os padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências”.

Esta Resolução estabelece, no seu Artigo 26, que “os órgãos ambientais federal, estaduais e municipais, no âmbito de sua competência, deverão, por meio de norma específica ou no licenciamento da atividade ou empreendimento, estabelecer a carga poluidora máxima para o lançamento de substâncias passíveis de estarem presentes ou serem formadas nos processos produtivos, listadas ou não no Art. 34, desta Resolução, de modo a não comprometer as metas progressivas obrigatórias, intermediárias e final, estabelecidas pelo enquadramento para o corpo de água”.

O enquadramento é um processo demorado e trabalhoso, que envolve a participação dos usuários e do poder público, fato este que deve ser levado em conta no planejamento. Em particular, deve ser considerada a participação da comunidade no processo, indicando a qualidade desejada de acordo com os usos preponderantes.

O enquadramento representa, indiretamente, um mecanismo de controle do uso e ocupação do solo e deve ser compatível com o ZEE. Segundo a Resolução 357/2005, o enquadramento dos corpos d'água em classes de uso preponderante é o estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser, obrigatoriamente, alcançado ou mantido em um segmento de corpo d'água, de acordo com os usos preponderantes pretendidos, ao longo do tempo.

É importante que o Estado organize o processo de enquadramento das águas dos rios de sua dominialidade, com base na legislação indicada, a fim de estabelecer as metas de qualidade de água e as classes de enquadramento.

AÇÕES

- 1.3.1.** Elaboração de estudos para o enquadramento dos corpos d'água do Estado.
- 1.3.2.** Realização de oficinas com os diversos segmentos para validação do diagnóstico e prognóstico do enquadramento.
- 1.3.3.** Realização das consultas públicas para validação dos cenários e estabelecimento de metas e alternativas de enquadramento.
- 1.3.4.** Publicação do documento final contendo os procedimentos e propostas para implantação do enquadramento.

METAS

Enquadramento de 12 (doze) corpos d'água em classes de usos preponderantes até 2020.

PRIORIDADE

Média.

EXECUTORES

Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema), Prefeituras Municipais e Instituto de Meio Ambiente do Acre (Imac).

PARCEIROS

Organizações Não Governamentais (ONGs) e Organismos de bacias hidrográficas.

PROJETO 1.4. PLANOS DE BACIA HIDROGRÁFICAS DE RIOS E IGARAPÉS DO ESTADO

OBJETIVOS

Fomentar a elaboração dos planos de bacias hidrográficas para fundamentar o gerenciamento dos recursos hídricos, e orientar a implementação dos programas e projetos nas respectivas bacias.

JUSTIFICATIVA

Os planos de bacia são considerados instrumentos de gestão dos recursos hídricos (Art. 6.º e 7.º da Lei n.º 9.433 de 1997 e Art. 8.º e 13.º da Lei n.º 1.500 de 2003), deven-

do ser elaborados em conformidade com o Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Durante as oficinas de capacitação realizadas nas UGRH, para a formação dos Grupos de Trabalho Regionais (GTR) foram

apontados os sistemas aquáticos mais comprometidos pelo lançamento de efluentes domésticos nas áreas urbanas, devendo estes serem os primeiros alvos de gerenciamento no Estado (Quadro 7).

Quadro 7. Relação dos rios e igarapés comprometidos em áreas urbanas, nos municípios do Estado.

Municípios	Sistemas aquáticos comprometidos
Rio Branco	Igarapés Judia, São Francisco, Amaro, Batista e Dias Martins
Senador Guiomard	Igarapés Judia e Pirão de Rã
Bujari	Rio Acre, Igarapé Santa Helena/São Simão
Brasileia	Rio Acre e Jarinau
Epitaciolândia	Rio Acre, igarapés Encrenca e Bahia
Assis Brasil	Igarapés Cascata e Grande
Xapuri	Rio Xapuri, igarapés Bolívia e Santa Helena
Sena Madureira	Igarapé Cafezal, rios Macauã, Caeté e Iaco
Manoel Urbano	Rio Purus, Iaco, igarapés São João e Benfica
Santa Rosa do Purus	Rio Purus, Igarapé Santa Rosinha
Cruzeiro do Sul	Igarapés: Preto, Canela Fina, Boulevard Thaumaturgo e Sacado da Alemanha
Rodrigues Alves	Rios Juruá e Apuí
Mâncio Lima	Igarapés Preto, da Sanacre e Generoso
Porto Walter	Igarapés do Marcelino e Maloca
Marechal Thaumaturgo	Igarapé Curinga e Rio Juruá
Feijó	Rio Tarauacá e Igarapé Pirajá
Jordão	Rio Purus, Iaco, igarapés São João e Benfica
Plácido de Castro	Igarapé Visionário e Rio Abunã
Tarauacá	Igarapé Pirajá

Fonte:SEMA, 2010

Segundo os participantes das referidas oficinas, o problema do saneamento é agravado pelo desmatamento das áreas de preservação permanente (APP), além da ocupação desordenada das mesmas (SEMA, 2009).

Para efeitos de mobilização dos diversos segmentos das bacias prioritárias, para formação das Comissões pró-organização das bacias hidrográficas e elaboração dos planos de bacia, os participantes da oficina do prognóstico indicaram que o processo se inicie pelos seguintes sistemas:

- UGRH Abunã (Rapirã e Visionário).
- UGRH Acre-Iquiri (Encrenca, Redenção, Escondido, Pirão de Rã, Riozinho do Rola, Judia, Santa Rosa, São Simão e São Pedro).
- UGRH Purus (Cafezal).
- UGRH Envira-Jurupari (Diabinho e Aristides).
- UGRH Tarauacá (Piranji e Pirajá).
- UGRH Juruá (Preto e Canela Fina).

AÇÕES

- 1.4.1.** Mobilização dos diversos segmentos da bacia para apresentação da proposta de elaboração dos planos de bacia dos igarapés prioritários.
- 1.4.2.** Realização dos estudos necessários para viabilizar os planos de bacias dos igarapés prioritários.
- 1.4.3.** Mobilização dos diversos segmentos da bacia para formação de comissões pró-organização para bacias hidrográficas.
- 1.4.4.** Articulação entre o PNRH, o PLERH, os planos de bacia, os planos diretores e demais planos setoriais, conforme peculiaridades de cada região.

METAS

Elaborar 30 (trinta) planos de bacias hidrográficas para rios e igarapés prioritários até 2020.

PRIORIDADE

Alta.

EXECUTORES

Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema), Organizações Não Governamentais (ONGs) locais e Organismos de bacias existentes.

PARCEIROS

Organizações Não Governamentais (ONGs) e Prefeituras.

PROJETO 1.5. FISCALIZAÇÃO DO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS

OBJETIVOS

Promover a educação e a orientação dos usuários de recursos hídricos e prevenir condutas violadoras da legislação aplicável.

JUSTIFICATIVA

O Art. 56 da Lei Estadual de Recursos Hídricos (n.º 1.500/2003) indica que cabe ao Instituto do Meio Ambiente do Acre (Imac) exercer a ação fiscalizadora dos usos dos recursos hídricos no Estado, com poder de polícia, inclusive mediante imposição de penalidades pelas condutas violadoras, na forma desta lei e dos regulamentos.

Segundo informações contidas no Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), as ações de fiscalização devem ser pautadas em ações preventivas e de orientação aos usuários de recursos hídricos, através de um processo contínuo de educação ambiental. Tem também função corretiva/repressiva, na medida em que estimula o cumprimento da legislação pelos usuários de recursos hídricos e os informa quanto aos preceitos legais e os procedimentos para sua regularização (MMA, 2006).

A fiscalização dos usos dos recursos hídricos, integrada ao processo de fiscalização dos recursos naturais, permitirá uma maior eficiência e otimização no uso dos recursos e instrumentos, bem como a harmonização das condutas e procedimentos estabelecidos, proporcionando tratamento

justo aos usuários, com a constatação e aplicação de penalidades, de forma harmônica, conforme preconizado no PNRH.

Ainda, segundo dados do Programa de Desenvolvimento e Implementação dos Instrumentos de Gestão do PNRH, as ações de fiscalização devem ser desenvolvidas segundo uma abordagem sistêmica, planejada por bacia hidrográfica, com observância das interrelações entre os usuários, de maneira a garantir os usos múltiplos da água.

AÇÕES

1.5.1. Estruturação do Sistema de fiscalização do uso dos recursos hídricos no Estado, com o estabelecimento de normas e procedimentos.

1.5.2. Integração do Sistema de fiscalização dos recursos hídricos com o Sistema de fiscalização ambiental realizado pelo Imac, com harmonização de condutas e procedimentos.

1.5.3. Capacitação de recursos humanos para a fiscalização do uso dos recursos hídricos no Estado.

1.5.4. Fortalecimento do corpo técnico do Imac.

1.5.5. Incentivos à realização de denúncias contra crimes ambientais.

METAS

Sistema de fiscalização do uso dos recursos hídricos estruturado para atender todas as UGRH até final de 2014.

PRIORIDADE

Alta.

EXECUTORES

Instituto de Meio Ambiente do Acre (Imac) e Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama).

PARCEIROS

Prefeituras Municipais e organismos de bacias hidrográficas.

PROJETO 1.6. ESTUDOS PARA APLICAÇÃO DE INSTRUMENTOS ECONÔMICOS À GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO

OBJETIVOS

Reconhecer a água como bem econômico; dar ao usuário uma indicação de seu real valor; e promover o uso racional dos recursos hídricos e a sustentabilidade financeira dos sistemas.

JUSTIFICATIVA

Segundo o Art. 30 da Lei n.º 1500/2003 serão cobrados os usos de recursos hídricos de domínio do Estado do Acre, sujeitos a outorga, nos termos desta lei e dos regulamentos. O Parágrafo 1.º da referida lei estabelece que as cobranças pelo uso dos recursos hídricos deverão ser realizadas pelo Instituto de Meio Ambiente do Acre (Imac), nos termos do ato impositivo, podendo delegar à Agência Reguladora de Serviços Públicos do Acre.

Segundo o Art. 30 a cobrança objetiva ainda:

- I. incentivar a racionalização do uso da água.
- II. melhorar a qualidade dos corpos de água do Estado.
- III. obter recursos para o financiamento dos programas e projetos constantes dos planos de recursos hídricos.
- IV. custear parte das atividades dos agentes envolvidos na gestão de recursos hídricos do Estado, mormente no controle e fiscalização dos usos da água.

AÇÕES

1.6.1. Estudo de instrumentos econômicos de gestão de recursos hídricos adequados à realidade do Estado, com foco na cobrança pelo uso da água.

1.6.2. Identificar as bacias onde haja a viabilidade para aplicação da cobrança.

1.6.3. Operacionalização de um sistema integrado de cadastro, outorga e cobrança.

METAS

Estudos realizados até 2014 e cobrança pelo uso de recursos hídricos implantada até 2020.

PRIORIDADE

Baixa.

EXECUTORES

Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema).

PARCEIROS

Instituto de Meio Ambiente do Acre (Imac) e Agência Nacional de Águas (ANA), Departamento Estadual de Pavimentação e Saneamento (Depasa), Serviço de Água e Esgoto de Rio Branco (Saerb) e Procuradoria Geral do Estado (PGE).

PROGRAMA 2. IMPLANTAÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO QUALIQUANTITATIVA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS DO ESTADO.

PROJETO 2.1. REDE DE MONITORAMENTO QUALIQUANTITATIVA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO ESTADO

OBJETIVOS

Avaliar a evolução da qualidade e quantidade das águas em todas as UGRH do Estado para dar subsídios técnicos aos planos de bacia e demais programas do PLERH/AC e garantir o uso múltiplo das águas no estado.

JUSTIFICATIVA

Segundo dados do diagnóstico do PLERH/AC, o Estado, de modo geral, encontra-se em uma situação excelente para atendimento dos usos múltiplos, frente à disponibilidade hídrica representada pela vazão média no exutório das bacias hidrográficas (SEMA, 2010).

No entanto, os dados de qualidade apontam valores preocupantes para o Índice de Qualidade das Águas (IQA), especialmente na estação chuvosa, devido ao excesso de

matéria orgânica, inorgânica e sólidos totais em suspensão nas águas.

Informações do Plano de Prevenção e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Perigosos (P2R2) do Estado mostram que os pontos de lançamento de esgoto em todos os municípios acreanos são feitos nos principais rios e igarapés, muitos dos quais nas proximidades dos pontos de captação de águas do Depasa.

A ampliação do conhecimento dos principais processos e mecanismos de funcionamento dos sistemas aquáticos poderá dar a fundamentação necessária para a recuperação dos ecossistemas e a proteção àqueles que ainda não estão ameaçados pela deterioração da quantidade e da qualidade.

As alterações na distribuição, quantidade e qualidade das águas representam um desafio para a gestão dos recursos hídricos, principalmente no que tange ao abastecimento humano. É necessário um esforço conjunto para aumentar a capacidade de predição e prognóstico e para integrar continuamente ciência, planejamento e gerenciamento na área de recursos hídricos (Tundisi, 1999).

Portanto, manejar os recursos naturais para fins de produção de água, em quantidade e qualidade, salvaguardando os valores do solo, da vegetação e da água na paisagem, representa o grande desafio que ainda requer da sociedade maior entendimento sobre os recursos naturais, sobretudo os hídricos, uma vez que a água é vital à sobrevivência das espécies e não tem substituto (Brigante & Espíndola, 2003).

Neste sentido, fazem-se necessárias, a ampliação e a redefinição da rede de monitoramento quali-quantitativa das águas superficiais, com implantação de pontos de monitoramento estratégicos em todas as UGRH.

No processo deverão ser consideradas as especificidades de cada região, bem como os aspectos legais pertinentes, dentre os quais a Resolução n.º 357/2005 do Conama e a Portaria n.º 518/2004 do Ministério da Saúde.

O estado do Acre apresenta um número razoável de estações fluviométricas instaladas nas calhas dos rios principais que originam as UGRH acreanas, com exceção dos rios Juruparí e Envira, que não apresentam nenhuma estação de monitoramento. Analisando a figura abaixo, com a distribuição das estações, é fácil observar que a região central do estado é deficiente em dados de vazão. As estações se concentram próximas às fronteiras do Acre com o Amazonas, ficando a região central sem estações de monitoramento e, portanto, sem séries históricas de vazão.

Dada as dificuldades de logística para coletas e análises de qualidade de água no interior do estado, principalmente no que se refere ao transporte e tempo de conservação das amostras, o diagnóstico referente à qualidade das águas dos principais rios do Estado (SEMA, 2010) indica a necessidade de uma rede de monitoramento dividida em cinco pontos centralizadores e responsáveis pelo processo de coleta e/ou análise ou envio das amostras para os devidos laboratórios.

- **Centro 1** - Assis Brasil, Brasileia/Epitaciolândia e Xapuri, com centralização em Brasileia, onde há um núcleo do Imac que pode dar suporte e coordenação ao trabalho.
- **Centro 2** – Rio Branco, Porto Acre e Plácido de Castro, com centralização em Rio Branco, onde a Ufac pode assumir a responsabilidade na rede.
- **Centro 3** – Santa Rosa do Purus, Manoel Urbano e Sena Madureira, com centralização em Sena Madureira, onde a Secretaria Municipal de Meio Ambiente poderia dar o suporte necessário, ou o núcleo do Imac.
- **Centro 4** – Tarauacá e Feijó, com centralização de Tarauacá, via núcleo do Imac, se existir. Alternativamente o Centro 4 poderá ser somado ao Centro 5, uma vez que há trafegabilidade até Cruzeiro do Sul pela BR-364.

- **Centro 5** – Cruzeiro do Sul, Porto Walter e Marechal Thaumaturgo, com centralização em Cruzeiro do Sul, onde a UFAC poderia dar suporte.

Para que esses centros possam garantir o trabalho, faz-se necessário uma estrutura básica em cada município centralizador, com previsão de recursos para embarque de amostras para Rio Branco, para análises mais sofisticadas.

O arranjo dos centros acima descritos permitiria que, em uma semana todos os pontos fossem amostrados, de modo que a resposta das análises seria dada num prazo muito curto, garantindo abertura de séries de dados com frequência, pelo menos, trimestral.

Mesmo com abertura da BR-364 durante todo o ano é necessária a centralização das atividades do monitoramento, pelo menos em três centros (Rio Branco, Cruzeiro do Sul e Brasileia).

AÇÕES

- 2.1.1.** Adequação da rede de monitoramento hidrológico e de qualidade da água, com base nos resultados e recomendações do diagnóstico do PLERH/AC.
- 2.1.2.** Capacitação em técnicas usuais de coleta e preservação de amostras de água superficial.
- 2.1.3.** Estabelecimento de convênios e/ou Termo de Cooperação Técnica entre a Sema e a Universidade Federal do Acre (Ufac), Secretaria da Saúde, Departamento Estadual de Pavimentação e Saneamento (Depasa) e Serviço de Água e Esgoto de Rio Branco (Saerb), Corpo de Bombeiros Militar e Polícia Ambiental, para análise de qualidade de água e suporte de campo.
- 2.1.4.** Aquisição de equipamentos e materiais para a coleta de água (vidrarias e reagentes) e adequação de espaço físico para recebimento das amostras.
- 2.1.5.** Integração das informações hidrológicas e meteorológicas.
- 2.1.6.** Implementação, operação e manutenção de uma rede estratégica de mo-

onitoramento: processamento, interpretação e difusão de informação.

- 2.1.7.** Trabalhar em articulação com a Agência Nacional de Águas (ANA), para uso da base de dados da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN) - (Banco de Dados Hidro/ANA), bem como do Programa Nacional de Qualidade da Água (PNQA).

METAS

Rede de monitoramento hidrológico e de qualidade da água implantada a partir de 2012 até 2014.

PRIORIDADE

Alta

EXECUTORES

Secretaria de Estado de Meio Ambiente –Sema e Instituto de Meio Ambiente do Acre- Imac

PARCEIROS

Agência Nacional de Águas (ANA), Fundação de Tecnologia do Estado do Acre (Funtac), Instituto Federal do Acre (Ifac), Universidade Federal do Acre (Ufac), Secretaria de Estado de Saúde (Sesacre) e Fundação Nacional de Saúde (Funasa).

PROJETO 2.2. ESTUDOS TÉCNICOS, VISANDO A IMPLANTAÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

OBJETIVOS

Criar uma base de conhecimento hidrogeológico do Estado e acompanhar a evolução da qualidade das águas subterrâneas em todas as UGRH.

JUSTIFICATIVAS

Segundo dados do diagnóstico do PLERH/AC (SEMA, 2010), o Acre apresenta três importantes sistemas aquíferos: Solimões, Cruzeiro do Sul e Rio Branco. Den-

tre eles, o Sistema Aquífero Rio Branco, restrito ao município de Rio Branco, com distribuição apenas no Segundo Distrito da Capital, apresenta um nível de exploração muito intenso, mostrando que o limite do potencial de água subterrânea a ser explorado poderá ser ultrapassado em breve, gerando implicações na demanda ecológica natural.

O Aquífero Rio Branco deve ser visto como prioritário para a avaliação, independentemente dos trabalhos pioneiros realizados pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2007). A interação com sistemas hídricos superficiais será imprescindível, além da necessidade de se desenvolver metodologias para quantificar as interações entre aqueles sistemas e os subterrâneos.

Considerando, ainda, o confronto entre qualidade e quantidade, será necessário atentar para a questão da interferência entre poços - perfurados e produtores.

Os cenários geoambientais nos quais se inserem os Sistemas aquíferos do Acre, apresentam particularidades vinculadas ao arcabouço geológico local. Neste sentido, é prioritário avaliar as possíveis interferências, para que não se coloque em risco a produtividade e a qualidade do aquífero e determinar qual tecnologia poderá ser empregada para minimizá-las.

Existe a necessidade de pesquisa envolvendo a vulnerabilidade dos aquíferos, além de outras envolvendo a proteção das áreas de recarga, a relação entre o uso do solo nas áreas de recarga e a qualidade da água, zonas de proteção de poços e melhoramento do projeto de poços, com o objetivo de reduzir ou mesmo evitar que os mesmos atuem como via de contaminação, inclusive considerando poços improdutivos, secos, dentre outros aspectos.

O diagnóstico indica ainda a necessidade de planejar e executar a gestão dos recursos hídricos subterrâneos, considerando os seguintes aspectos:

- avaliar os mecanismos legais de gestão das águas subterrâneas no estado do Acre;
- aprimorar o banco de dados sobre exploração de águas subterrâneas;
- avaliar os elementos econômicos e de exploração das águas subterrâneas no sistema de gestão, quanto ao financiamento da gestão, monitoramento e cobrança pela poluição;
- avaliar mecanismos de proteção de áreas de recarga, proteção das captações e isolamento dos poços abandonados.

De modo especial, para os aquíferos urbanos, e aqui a referência prioritária recai sobre o Aquífero Rio Branco, a indicação é para que sejam desenvolvidas ações que previnam ou mitiguem os efeitos relacionados à infiltração de esgotos domésticos, aterros sanitários, vazamento de postos de combustíveis, recarga, super exploração e interferência de poços (SEMA, 2010).

Estas ações poderão ser ampliadas para outras regiões do Acre, onde a pressão urbana represente risco para os sistemas aquíferos, como por exemplo, Cruzeiro do Sul, Brasileira – Epitaciolândia, Sena Madureira, dentre outras sedes municipais.

AÇÕES

- 2.2.1.** Cadastro de uso e dos usuários dos recursos hídricos subterrâneos, em especial a exploração e comercialização da água mineral.
- 2.2.2.** Zoneamento da vulnerabilidade e risco à poluição dos aquíferos.
- 2.2.3.** Capacitação em técnicas usuais de coleta e preservação de amostras de águas subterrâneas.
- 2.2.4.** Estabelecimento de convênio com o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) para fins de monitoramento quali-quantitativo das águas subterrâneas, via Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (Siagas).
- 2.2.5.** Estabelecer parceria com a ANA, via Agenda Nacional de Águas Subterrâneas.

METAS

Termo de Cooperação técnica firmado com CPRM-Siagas até final de 2012. Estudo de vulnerabilidade dos aquíferos acreanos finalizado até final de 2014. Rede de monitoramento das águas subterrâneas implantada até 2016.

PRIORIDADE

Média.

EXECUTORES

Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema) e Instituto de Meio Ambiente do Acre (Imac).

PARCEIROS

Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (Siagas), Fundação Nacional de Saúde (Funasa) e Departamento Estadual de Pavimentação e Saneamento (Depasa).

PROJETO 2.3. IMPLANTAÇÃO DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS E DA SANIDADE ANIMAL EM CORPOS D'ÁGUA UTILIZADOS PARA PISCICULTURA NO ESTADO DO ACRE

OBJETIVOS

Criar um Sistema de Monitoramento Estadual para acompanhar a qualidade das águas, os efluentes e a sanidade animal nos projetos de piscicultura instalados em todas as UGRH.

JUSTIFICATIVAS

O Estado do Acre vem trabalhando na implementação do Programa de Desenvolvimento da Piscicultura do Acre (PDPA), o qual destina-se a modificar a estrutura econômica de produção primária do estado, considerando esta uma atividade economicamente viável, socialmente inclusiva e ambientalmente adequada. As ações previstas baseiam-se no alinhamento dos novos conceitos de produção e na eficiência no uso de recursos naturais, aliados à

utilização de tecnologias ajustadas às condições regionais, bem como à exploração da cadeia produtiva de pescado, de forma ordenada e integrada, de modo a tornar a piscicultura acreana uma atividade econômica rentável, incluindo pequenos, médios e grandes produtores em um processo contínuo desenvolvimento tecnológico e aumento da produtividade.

De acordo com o Boletim Estatístico do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), o Brasil registrou aumento na rentabilidade e na produção de pescado, pulando de 990 mil reais e 272 toneladas por ano, observados em 2003, para 1 milhão, 240 mil reais e 813 toneladas, em 2009. Estima-se que, em 2012, a produção interna poderá atender a demanda de pescado no Brasil, reduzindo a importação dos mesmos. O aumento da produção é um dos reflexos da política de organização da cadeia produtiva da pesca e da aquicultura no Brasil.

Por sua vez, o Estado do Acre conta com uma base produtiva instalada de piscicultura, com uma produção anual aproximada de 3.500 a 4.000 toneladas, com previsão de que, com a divulgação dos dados referentes a 2010, esse número chegue a 5.000 toneladas. Ocupa posição central na atividade, o manejo do tambaqui (*Colossoma macropomum*), espécie prioritária na região, respondendo por aproximadamente 80% da produção total.

Os números da piscicultura estadual, por mais que pareçam conservadores, em comparação aos dados de produção de outros estados, mostram que o estado do Acre possui um grande potencial para o desenvolvimento e a consolidação da piscicultura, como uma das atividades mais inclusivas e dinâmicas da economia estadual.

Para que tal atividade seja consolidada, de forma ambientalmente sustentável, há necessidade que sejam estabelecidos padrões para o monitoramento da qualidade da água e sanidade dos animais. Segundo Matos et al. (2000), os principais impactos

ambientais causados pela aquicultura (englobando a piscicultura), são os conflitos com o uso dos corpos d'água, a sedimentação e obstrução dos fluxos de água, a hipernutrição e eutrofização, a descarga dos efluentes de viveiros e a poluição por resíduos químicos empregados nas diferentes fases do cultivo.

Conforme Sipaíba-Tavares et al. (1999), o cultivo de peixes enriquece com material orgânico e inorgânico a coluna de água, através da eliminação de fezes e excreção, alimento não ingerido, descamação, mucos, vitaminas e agentes terapêuticos que podem também ter implicação e possíveis efeitos sobre a qualidade da água.

À medida que a atividade de piscicultura cresce, surge a necessidade de medidas de sanidade aos organismos aquáticos cultivados para controlar os fatores de risco de transmissão e disseminação de enfermidades. Doenças infecciosas são uma das principais preocupações no desenvolvimento da piscicultura, através de perdas diretas na produção e aumento de custos de operação, restrições para comercialização e impactos na biodiversidade local (Bondad-Reantaso et al., 2005).

Conforme Arthur & Subasinghe (2002), os principais impactos das doenças dos animais aquáticos nas populações selvagens e biodiversidade são: 1) impacto na estrutura da comunidade aquática, alterando populações de predadores e presas; 2) alterações na abundância do hospedeiro (através de demandas genéticas alteradas, comportamento do hospedeiro alterado, aumento da mortalidade, diminuição da taxa de fecundidade, aumento da susceptibilidade à predação); 3) redução da variação genética intraespecífica; 4) extirpação de componentes das comunidades aquáticas; 5) extinção de espécies. Assim, faz-se necessário adotar ações que promovam a biossegurança dos empreendimentos e corpos hídricos inseridos nas UGRH do Estado do Acre.

AÇÕES

- 2.3.1.** Cadastro de uso e dos usuários dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais voltados para a atividade de piscicultura.
- 2.3.2.** Verificar a qualidade dos efluentes dos tanques de piscicultura a serem lançados em corpos d'água receptores, de acordo com os parâmetros estabelecidos na Resolução Conama 357/2005.
- 2.3.3.** Zoneamento da vulnerabilidade e risco à poluição dos corpos d'água receptores de efluentes oriundos da piscicultura.
- 2.3.4.** Capacitação em técnicas usuais de coleta e preservação de amostras de águas oriundas de açudes de tanques de piscicultura.
- 2.3.5.** Implementar sistemas de controle epidemiológico, promover treinamento, capacitação e qualificação de profissionais, a fim de garantir o estabelecimento de procedimentos de biossegurança.
- 2.3.6.** Apoiar a implantação e o funcionamento de estruturas voltadas à pesquisa e ao monitoramento de enfermidades de organismos aquáticos.
- 2.3.7.** Estabelecer parcerias com os órgãos públicos, universidades e instituições de pesquisa e de sanidade animal.
- 2.3.8.** Capacitar técnicos e empreendedores da piscicultura em boas práticas de produção e em uso e conservação dos recursos hídricos.

METAS

Criar um Sistema de Monitoramento Estadual para acompanhar a qualidade das águas, os efluentes e a sanidade animal dos projetos de piscicultura instalados em todas as UGRH, até final de 2014.

PRIORIDADE

Média.

EXECUTORES

Secretaria de Estado de Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia, Indústria e Comércio

(Sedict), Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema) e Instituto de Meio Ambiente do Acre (Imac), Instituto de Defesa Agropecuária (Idaf), Secretaria de Estado de Agropecuária (Seap) e Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA).

PARCEIROS

Universidade Federal do Acre (Ufac), Instituto Federal do Acre (Ifac), Secretaria de Estado de Extensão Agroflorestal e Produção Familiar (Seaprof).

PROGRAMA 3. SANEAMENTO AMBIENTAL INTEGRADO

PROJETO 3.1. MODERNIZAÇÃO, IMPLANTAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

OBJETIVOS

Apoiar os municípios na efetivação de investimentos públicos em abastecimento hídrico e saneamento ambiental, de forma a garantir oferta de água com qualidade e saneamento ambiental para a população acreana.

JUSTIFICATIVA

Com a crise do extrativismo, a população cresceu de forma desordenada nas cidades acreanas, agravando os problemas ambientais, em razão da falta de saneamento básico e destinação inadequada dos resíduos sólidos. A poluição dos recursos hídricos destaca-se nesse panorama com graves implicações para a saúde da população (PPA, 2008-2011).

O PPA (2008-2011) prevê, dentre outras ações de saneamento, a implantação de estação de tratamento e redes de esgotamento sanitário nos municípios com maior índice de mortalidade infantil no estado (Plano Plurianual, 2008-2011, pág. 82 e 103).

A degradação da qualidade da água, as alterações no regime hídrico e na sua quantidade decorrem do crescimento demográfico, da parca infraestrutura de saneamento

e da progressiva demanda originadas por atividades econômicas, nem sempre compatibilizadas com os princípios da sustentabilidade ambiental.

O atendimento às demandas de água requer, portanto, o conhecimento das condicionantes para a utilização sustentável dos recursos hídricos, organizando o uso do território em conformidade com sua capacidade de suporte.

Do ponto de vista da qualidade dos recursos hídricos, observa-se o comprometimento da disponibilidade hídrica em muitos cursos de água pelo lançamento de resíduos de natureza variada, de efluentes domésticos e industriais sem tratamento, que atinge inclusive mananciais de abastecimento humano.

Verifica-se a necessidade de incrementar o tratamento dos efluentes domésticos e industriais responsáveis pelo quadro de poluição existente. O desenvolvimento tecnológico no tratamento dos efluentes deve ser um aliado na busca da melhoria de sua eficiência, do ponto de vista sanitário e ambiental, particularmente na expansão da rede de coleta de esgoto sanitário e seu tratamento.

Neste sentido, são necessárias políticas voltadas para a gestão dos problemas ambientais urbanos, que a cada dia se tornam mais graves.

AÇÕES

- 3.1.2.** Estabelecimento do marco, regulatório dos serviços de saneamento ambiental (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais) no estado (PPA, 2008-2011, pág. 82 e pág. 103).
- 3.1.3.** Implantação de tecnologia de tratamento adequada à realidade do Estado.
- 3.1.4.** Implantação de sistema de tratamento de esgoto em todos os municípios.
- 3.1.5.** Modernização, micromedição e controle de perdas do sistema e ampliação da rede de abastecimento de água em

todos os municípios do interior do estado (PPA, 2008-2011, pág. 82 e 103).

- 3.1.6.** Implantação de esgotamento sanitário em todas as UGRH, com instalação de rede coletora, tratamento de esgoto e ampliação dos serviços de manutenção de fossas sépticas existentes.
- 3.1.7.** Implantação de gerenciamento adequado dos resíduos sólidos nas UGRH.
- 3.1.8.** Articulação com a ANA, via Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (Prodes).
- 3.1.9.** Implantação de solução alternativa de abastecimento de água e microsistemas de tratamento de esgoto em pequenas comunidades (rurais, indígenas e extrativistas).
- 3.1.10.** Desenvolvimento e implementação de estratégias de arrecadação e financiamento para as ações de abastecimento de água e saneamento.

METAS

Marco regulatório dos serviços de saneamento ambiental estabelecido até 2012. Novas tecnologias de tratamento implantadas até 2014. Rede de abastecimento de água ampliada e controle de perdas efetivadas até 2014. Saneamento ambiental (coleta, tratamento e destinação adequada do lixo, esgoto e resíduos sólidos) implantado em todas as UGRH até 2020.

PRIORIDADE

Alta.

EXECUTORES

Departamento Estadual de Pavimentação e Saneamento (Depasa), Fundação Nacional de Saúde (Funasa) e Saerb.

PARCEIROS

Agência Reguladora dos Serviços Públicos do Estado do Acre (Ageac) e prefeituras. Governo do Estado do Acre e Governo Federal (Programa de Aceleração do Crescimento - PAC).

DIRETRIZ II. CONSOLIDAÇÃO DO MARCO LEGAL E FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL PARA A GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS

PROGRAMA 4. FORTALECIMENTO DO SISTEMA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

PROJETO 4.1. FOMENTO E APOIO À INSTALAÇÃO E FUNCIONAMENTO DE ORGANISMOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS E ÓRGÃOS CORRELATOS

OBJETIVOS

Apoiar a criação de organismos de bacias prioritárias no Estado e estruturas correlatas e contribuir para a consolidação das bases do Sistema Estadual de Gestão Integrada dos Recursos Hídricos (SEGRH) no Acre.

JUSTIFICATIVAS

Os Comitês ou Organismos de bacia estão previstos nos artigos 37 a 40 da Lei n.º 9433/1997. Deverão ser instituídos, organizados e terão seu funcionamento segundo critérios estabelecidos na Resolução n.º 05 de 10 de abril de 2000, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

O Art. 50 da Lei de Recursos Hídricos do Acre (n.º 1.500/2003) indica que os comitês de bacia hidrográfica são colegiados consultivos e deliberativos instituídos por decreto do Governador do Estado, com atuação exclusiva na área de abrangência da respectiva bacia ou sub-bacia hidrográfica.

Segundo o Art. 3º. da Resolução n.º 05/2000 os Comitês de bacia hidrográfica em rios de domínio do Estado, afluentes a rios de domínio da União, serão desenvolvidas mediante articulação da União com os Estados, observados os critérios e as normas estabelecidas pelos Conselhos Nacional, Estaduais e Distrital dos recursos hídricos.

AÇÕES

4.1.2. Elaboração de instrumentos regulatórios para a implantação de organismos de bacias hidrográficas e órgãos correlatos.

4.1.3. Capacitação de usuários, sociedade civil e governo das bacias prioritárias para a instalação de organismos de bacia, conforme previsto nas políticas nacional e estadual de recursos hídricos.

4.1.4. Apoio à estruturação das Agências de bacias.

4.1.5. Incentivo à criação, qualificação e participação de associações de usuários de água.

METAS

Fomento a criação de 30 (trinta) organismos de bacias hidrográficas de rios e igarapés até 2020.

PRIORIDADE

Alta.

EXECUTORES

Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema), via Conselho de Meio Ambiente Ciência e Tecnologia (Cemact), e Sociedade civil organizada.

PARCEIROS

Prefeituras Municipais e Conselhos Municipais de Defesa do Meio Ambiente (Condema) e Procuradoria Geral do Estado do Acre (PGE).

PROJETO 4.2. APOIO AOS MUNICÍPIOS PARA SUA INTEGRAÇÃO AO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO

OBJETIVO

Promover a gestão integrada e participativa das águas e dos recursos hídricos no Estado, com a efetiva contribuição dos municípios.

Apoiar a capacitação dos gestores municipais, para sua atuação no Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SEGRH) e inclusão do tema da gestão sustentável das águas nas políticas municipais.

JUSTIFICATIVA

A metodologia do PLERH/AC (SEMA, 2008) indica a necessidade da articulação da gestão estadual de recursos hídricos com a gestão ambiental nos municípios, com mecanismos que, de fato, dêem efetividade a essa integração, considerando que a qualidade e a quantidade das águas estão diretamente dependentes dos usos do solo, cuja legislação é competência municipal.

Considerando que o PLERH/AC é um importante instrumento de integração das políticas de uso do solo, com as políticas de recursos hídricos, poderá contribuir para fortalecer o papel dos municípios na gestão dos mesmos.

De acordo com a Lei Estadual n.º 1.500/2003 (Artigo 3o, Parágrafo Único) “na implementação da política e da gestão de recursos hídricos estaduais, os Poderes Executivos do Estado e dos Municípios promoverão a integração das políticas de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente entre si e com a Política Nacional de Recursos Hídricos”.

Na perspectiva de gestão dos recursos hídricos não se pode negligenciar a formulação e a implementação de políticas públicas de saneamento e de saúde, cujas institucionalidade e governança devem necessariamente se coordenar com a questão das obras e sistemas que formam a sua base física e operacional.

Dentre esses aspectos estão: o manejo de águas fluviais e a drenagem pluvial urbana; o gerenciamento de águas residuárias; a captação e o abastecimento de água; a manutenção da qualidade dos mananciais; o manejo de resíduos sólidos, cujas ações são, principalmente, de responsabilidade dos municípios (SEMA, 2010). Neste sentido, a descentralização do processo de gestão dos recursos hídricos, a partir da integração dos

Municípios na estrutura da gestão, é de fundamental importância para o Estado.

AÇÕES

4.2.2. Fortalecimento dos órgãos gestores e capacitação dos técnicos das Secretarias Municipais de Meio Ambiente e dos Conselhos Municipais em assuntos relativos à gestão de recursos hídricos, de forma que possam participar de todo o processo de construção e implementação do PLERH/AC.

4.2.3. Formalização de parcerias com os municípios para a proteção dos mananciais locais e gestão das águas urbanas.

4.2.4. Criar mecanismos de articulação entre as secretarias municipais, estaduais e órgãos federais, visando à gestão dos recursos hídricos.

METAS

Ampliar a participação nos 22 (vinte e dois) municípios do Acre para a gestão compartilhada e integrada das águas e dos recursos hídricos até 2014.

PRIORIDADE

Alta.

EXECUTORES

Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema), Instituto do Meio Ambiente do Acre (Imac) e Secretarias Municipais de Meio Ambiente.

PARCEIROS

Conselhos Municipais de Defesa do Meio Ambiente (Condemas), Organismos de bacias hidrográficas e Prefeituras.

PROJETO 4.3. OPERACIONALIZAÇÃO DO FUNDO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (FEMAC) PARA RECURSOS HÍDRICOS

OBJETIVOS

Operacionalizar o Fundo Estadual de Meio Ambiente (Femac) para fortalecer o

processo de gestão integrada dos recursos hídricos no Estado.

JUSTIFICATIVA

O Fundo Especial de Meio Ambiente (Femac) foi criado pela Lei n.º 1.117 de 1994 e deverá ser conduzido em conformidade com legislação específica e com as alterações introduzidas pela referida lei, exclusivamente no que diz respeito aos recursos hídricos (Art. 34 da Lei n.º 1500/2003).

O Parágrafo 1º da Lei n.º 1.500/2003 indica que a aplicação de recursos do Femac deverá atender às diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos e aos objetivos e metas do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PLERH/AC) e dos planos das bacias hidrográficas, quando houver.

De acordo com o Parágrafo 2º a gestão do Femac deverá estar em conformidade com o Plano Plurianual do Governo do Estado, com as diretrizes orçamentárias e com o orçamento anual do Estado.

AÇÕES

4.3.5. Regulamentar o Fundo Especial de Meio Ambiente (Femac), no que diz respeito a recursos hídricos (Arts. 35 a 37 da Lei n.º 1.500/2003) e desenvolver os mecanismos necessários para a sua implantação.

4.3.6. Criar mecanismos de rateio dos recursos do fundo entre os municípios que possuem organismos de bacia.

METAS

Recursos do Fundo Estadual de Meio Ambiente sendo destinados para o fortalecimento da gestão de recursos hídricos a partir de 2014.

PRIORIDADE

Alta.

EXECUTORES

Instituto de Meio ambiente do Acre (Imac) e Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema), via Cemact.

PARCEIROS

Prefeituras Municipais e Organismos de bacias hidrográficas.

PROGRAMA 5. ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL E INTERSETORIAL NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NOS NÍVEIS FEDERAL E INTERESTADUAL

PROJETO 5.1. ARTICULAÇÃO INTERSETORIAL PARA O PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DE ATIVIDADES RELACIONADAS A RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO

OBJETIVOS

Promover a articulação das políticas de desenvolvimento do Estado, dos municípios, do setor privado e usuários para fins da gestão integrada dos recursos hídricos.

Incentivar a cooperação entre o Estado, a União, entidades de pesquisa, organismos nacionais e internacionais de desenvolvimento e fomento, com vistas ao planejamento e gerenciamento integrado dos recursos hídricos.

JUSTIFICATIVA

A gestão participativa envolve a necessidade de articulação dos poderes públicos com os diversos segmentos da sociedade, incluindo usuários com interesses conflitantes, além da articulação entre os diversos órgãos e níveis de governo.

Segundo a Metodologia de elaboração do PLERH/AC (SEMA, 2008), o Plano Estadual de Recursos Hídricos deve ser compatível com os interesses da União no que se refere às bacias hidrográficas de rios federais, no tocante à gestão de seus recursos hídricos, com vista a minimizar possíveis conflitos e obter uniformidade de decisões acerca dos cursos d'água de interesse comum. Além disso, devem ser observados os conflitos com os países vizinhos (Bolívia e Peru), onde compartilhamos rios fronteiriços e transfronteiriços.

A sua elaboração deverá apoiar-se em instrumentos jurídicos adequados e nos

planos de desenvolvimento existentes (ZEE/2006; Plano de Desenvolvimento Sustentável do Estado, Plano Estratégico do Governo do Estado, Metas do Milênio, Relatório do IPCC/2007, dentre outros). Deverá ser implantado por etapas, por um sistema integrado de gestão com a Política Estadual de Meio Ambiente, considerando as demais políticas setoriais de interesse no Estado (planejamento, saúde, saneamento, obras, educação, dentre outras) e promovendo articulação das políticas de desenvolvimento nacional e regional.

AÇÕES

5.1.2. Identificação, no Estado e nos Municípios, de programas, projetos e investimentos que regem os setores que afetam a gestão das águas, em termos de seus propósitos e impactos potenciais, para fins de coordenação, eliminação de duplicidades, convergência de objetivos e incorporação de diretrizes de interesse da gestão integrada de recursos hídricos no Estado, via Comissão permanente de acompanhamento, monitoramento e avaliação da implementação do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CMAI-PLERH/AC).

5.1.3. Criação e consolidação de espaços institucionais efetivos para discussão de temas estratégicos relacionados à gestão dos recursos hídricos (planejamento, obras, em especial construção e retificação de estradas, rodovias e ramais, saneamento, educação, saúde, dentre outros).

5.1.4. Articulação entre a Sema e a Agência Nacional de Águas (ANA) /Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU/MMA) e definição de estratégias conjuntas para a gestão dos recursos hídricos fronteiriços e transfronteiriços.

5.1.5. Elaboração de documentos estratégicos para a sinergia entre o Sistema de Recursos Hídricos e outras políticas de desenvolvimento, a exemplo do Siste-

ma Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais (Sisa), Planos Diretores Municipais, Ordenamento Territorial Local (OTL), Plano de Desenvolvimento Comunitário (PDC), dentre outros.

5.1.6. Integração entre o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (Singreh) e o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SEGRH/AC).

5.1.7. Fortalecimento das ações desenvolvidas no âmbito da Iniciativa MAP (Madre de Deus-PE, Acre-BR e Pando-BO) e demais fóruns existentes (Fifau - Fórum de Integração Fronteiriça Acre-Ucayali), modelo de articulação integrada para a gestão das águas fronteiriças e transfronteiriças, na fronteira Brasil, Bolívia e Peru, priorizando a articulação entre os ministérios das relações exteriores dos três países.

5.1.8. Articulação dos planos de bacias do Estado com o Plano da Margem Direita do Rio Amazonas (PDMA), via ANA.

5.1.9. Apoiar a elaboração dos Zoneamentos Ecológico-Econômicos (ZEE) locais e planejamento territorial de áreas urbanas, bem como a implementação de planos municipais de ordenamento territorial (PLOT), planos diretores e desdobramentos (PPA – 2008-2011, pág. 44).

5.1.10. Articulação com os estados do Amazonas e Rondônia e com os países vizinhos (Bolívia e Peru) e definição de estratégias conjuntas para a gestão de bacias compartilhadas, de forma a harmonizar os esforços técnicos e financeiros na implantação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos e manutenção da quantidade e qualidade das águas

5.1.11. Definição de estratégias de articulação do SEGRH/AC com os setores usuários, consórcios municipais e com as instituições públicas que formulam e implementam as políticas de desenvolvimento local e regional.

5.1.12. Integrar ações da Agenda 21 local com as ações de gestão dos RH no Estado.

5.1.13. Apoio a implementação do acordo de cooperação na Bacia do Rio Acre já aprovado na Câmara Técnica de Gestão de Recursos Hídricos Transfronteiriços, (CTGRHT) do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

5.1.14. Construção de uma agenda comum entre o Brasil, Bolívia e Peru para articular e definir estratégias conjuntas de gestão compartilhada dos rios transfronteiriços.

5.1.15. Desenvolver ações no sentido do estabelecimento de políticas de integração (Ex: Encontro trinacional entre Peru, Bolívia e Brasil).

METAS

Articulação intersetorial para o planejamento e execução de atividades relacionadas a recursos hídricos desencadeada em 2012 e com formalidades estabelecidas até 2014.

PRIORIDADE

Alta.

EXECUTORES

Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema), via Comissão Permanente de Acompanhamento, Monitoramento e Avaliação da Implementação do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CMAI-PLERH).

PARCEIROS

Agência Nacional de Águas (ANA), Conselhos Municipais de Defesa do Meio Ambiente (Condemas), Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente (SRHU/MMA), Iniciativa MAP (Madre de Dios – PE, Acre – BR e Pando – BO), Ministério de Relações Exteriores (MRE) e Prefeituras Municipais.

PROGRAMA 6. SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA PARA A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO

PROJETO 6.1. IDENTIFICAÇÃO DE FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

OBJETIVOS

Identificar fontes e captar recursos para apoiar a implementação do Sistema de Gerenciamento Recursos Hídricos do Estado (SEGRH/AC) e viabilizar a execução dos projetos previstos no PLERH/AC.

JUSTIFICATIVA

O conjunto de programas e projetos previstos no PLERH/AC demanda recursos financeiros para sua execução, em especial para aqueles que não estão previstos no orçamento do Estado, implicando em parcerias e na identificação de fontes de financiamento junto a organismos de fomento nas esferas estadual, federal e internacional. Faz-se necessário traçar estratégias que garantam a viabilidade e a sustentabilidade econômico-financeira do PLERH/AC.

Apesar de estar em fase de revisão, o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) tem um programa de desenvolvimento institucional de Gestão Integrada dos Recursos Hídricos no Brasil, que provavelmente será mantido, e onde é previsto apoio para a organização dos Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH), no sentido de construir e consolidar capacidades, por meio da adoção de políticas de capacitação e fixação de quadros nas entidades, cabendo aqui a necessária articulação do SEGRH/AC com o SINGREH, via SRHU/MMA.

AÇÕES

6.1.2. Estudo de sustentabilidade econômico-financeira do modelo de gestão adotado pelo Estado.

6.1.3. Identificação de fontes de financiamento junto aos órgãos federais e internacionais e elaborar propostas de parcerias (Termos de Cooperação Téc-

nica ou Convênios) para a implementação do SEGRH/AC.

6.1.4. Identificação de fontes de financiamento para a elaboração e implementação dos planos de bacia hidrográficas, junto a ANA, SRHU e usuários.

6.1.5. Negociar a inserção de recursos no PPA do Governo do Estado para viabilizar projetos estruturantes na área de recursos hídricos.

6.1.6. Negociar junto ao Governo de Estado e a Funtac a disponibilidade de recursos financeiros para pesquisa, estudos e desenvolvimento tecnológico previstos no PLERH/AC.

METAS

10 (dez) projetos previstos no Plano de Ação do PLERH elaborados e aprovados por instituições financeiras até 2014.

PRIORIDADE

Média.

EXECUTORES

Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema), via Comissão Permanente de Acompanhamento, Monitoramento e Avaliação da Implementação do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CMAI-PLERH) e Funtac.

PARCEIROS

Prefeituras Municipais, Associações, Organizações Não Governamentais (ONGs), Cooperativas e Sindicatos, Ministério do Meio Ambiente (MMA), Agência Nacional de Águas (ANA), WWF-Brasil e GIZ.

PROJETO 6.2. REGULAMENTAÇÃO DO SISA PARA OS RECURSOS HÍDRICOS (ÁGUA) - LEI n.º 2.308/2010

OBJETIVO

Regulamentar e implantar o Programa de conservação das águas e dos recursos

hídricos e o pagamento por serviços ambientais, fração água no Estado.

JUSTIFICATIVA

Através da Lei n.º 2.308 de outubro de 2010, o Governo do Estado criou o Sistema Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais (Sisa), o Programa de Incentivos por Serviços Ambientais (ISA) - Carbono e demais Programas de Serviços Ambientais e Produtos Ecosistêmicos do Estado do Acre.

O objetivo do SISA é fomentar a manutenção e ampliação da oferta dos serviços e produtos ecosistêmicos, dentre os quais a conservação das águas e dos serviços hídricos.

Além da Agência de Desenvolvimento de Serviços Ambientais do Estado foi criado o Instituto de Regulação, Controle e Registro, supervisionado pela Sema, para que, dentre outras funções, responsabilize-se pelo estabelecimento das normas complementares do Sisa.

Segundo o art. 30 da referida lei, as regras de funcionamento do programa estadual dos recursos hídricos será objeto de lei.

AÇÕES

6.2.2. Desenvolvimento dos estudos necessários para a implantação do Programa de Conservação das Águas e dos Recursos Hídricos.

6.2.3. Elaboração dos procedimentos para a sua regulamentação.

METAS

Programa de Conservação das Águas e dos Recursos Hídricos e pagamento por serviços ambientais - fração água, beneficiando 24 (vinte e quatro) comunidades nas 06 (seis) Unidades de Gestão de Recursos Hídricos – UGRH até 2020.

EXECUTORES

Média.

EXECUTORES

Instituto de Mudanças Climáticas (IMC)

PARCEIROS

Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema), Agência de Regulação, Controle e Registro, Agência Nacional de Águas (ANA), Procuradoria Geral do Estado (PGE), WWF-Brasil, GIZ, Forest Trends, dentre outros.

DIRETRIZ III. DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO

PROGRAMA 7. COMUNICAÇÃO, DIVULGAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS

PROJETO 7.1. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DIFUSÃO DE CONHECIMENTO SOBRE RECURSOS HÍDRICOS

OBJETIVOS

Desenvolver um processo continuado de educação ambiental e difusão de conhecimentos sobre recursos hídricos para os diversos segmentos sociais, de forma a garantir a gestão participativa das águas e dos recursos hídricos no Estado.

Contribuir para a institucionalização política da gestão integrada de recursos hídricos no Estado e para a efetividade da implantação do SEGRH/AC, via mecanismos de apoio continuado à implementação dos programas e projetos propostos no PLERH/AC.

Preparar a sociedade acreana para lidar com a nova realidade, advinda das mudanças globais, tanto na incorporação de novos modos de vida, quanto na busca de atitudes que contribuam para minimizar tais alterações (Plano Plurianual, 2008-2011, pag. 39).

JUSTIFICATIVA

Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental (Pnea), a educação ambiental deve proporcionar, entre outros aspectos, a construção de valores e a aquisição de conhecimentos, atitudes e habilidades

voltadas para a participação responsável em gestão integrada de recursos hídricos (Lei Federal n.º 9.795/99).

O Decreto n.º 4.281, de 25 de junho de 2002, que regulamenta a Política Nacional de Educação Ambiental (Pnea), determina a criação, manutenção e implementação de programas de educação ambiental integrados às atividades de gestão dos recursos ambientais, inclusive dos recursos hídricos.

A Resolução n.º 98/2009, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), estabelece princípios, fundamentos e diretrizes para a educação, o desenvolvimento de capacidades, a mobilização social e a informação para a gestão integrada de recursos hídricos no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh).

A Lei de Recursos Hídricos do Acre (n.º 1.500/2003) estabelece a Educação Ambiental como instrumento de gestão das águas. Segundo o Art. 42 da referida lei, o Poder Público Estadual deverá empreender campanhas de orientação pública aos usuários de recursos hídricos e à sociedade em geral, de forma a esclarecer e informar sobre as questões relevantes da legislação de recursos hídricos e meio ambiente e a correta utilização do patrimônio hídrico do Estado.

Dentre as ações propostas na Metodologia de elaboração do PLERH/AC (SEMA, 2008), constam a capacitação e o envolvimento da população na discussão das potencialidades e dos problemas hídricos e suas implicações, em consonância com a estratégia de educação ambiental elaborada pela Sema.

De modo geral, os projetos de educação ambiental devem ter a Agenda 21, o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global (ECO 92), os objetivos do Milênio e a Carta da Terra, como base de orientação, utilizando a bacia hidrográfica como referência de estudo - principal unidade territorial de planejamento e gestão das águas e dos recursos hídricos.

AÇÕES

7.1.2. Capacitação continuada, de lideranças comunitárias, professores, coordenadores e diretores de escolas, agentes de saúde, dos técnicos dos órgãos gestores da União, do Estado e dos Municípios, baseada em temas geradores, orientados para as questões ambientais.

7.1.3. Intensificar os programas de Ciência e Tecnologia junto a Funtac, Embrapa, Ufac e Ifac, bem com as universidades particulares e outras instituições de pesquisas, para ampliar o conhecimento sobre recursos hídricos, através de editais de apoio a projetos de pesquisas.

7.1.4. Implantação de um Sistema de Comunicação e difusão da informação sobre recursos hídricos (rádio, televisão, internet, principalmente nas escolas).

7.1.5. Capacitação de usuários, sociedade civil para acompanhamento do PLERH/AC.

7.1.6. Fomento à realização de cursos e seminários de atualização, aperfeiçoamento e especialização em recursos hídricos para os diferentes segmentos (sociedade civil, usuários e poder público), sem perder de vista a questão de gênero, as comunidades tradicionais e indígenas.

7.1.7. Desenvolver ações de sensibilização (cursos de formação) para os técnicos do Deracre, Iteracre e Incra para minimizar os impactos ambientais na construção e recuperação de rodovias, ramais e pontes.

7.1.8. Apoiar a realização de atividades de extensão: cursos, palestras, seminários de atualização.

7.1.9. Elaborar materiais informativos com ênfase na gestão de recursos hídricos.

METAS

Capacitar 2.500 atores envolvidos na gestão de recursos hídricos até 2014. Realizar 02 seminários intersetoriais, na temática recursos hídricos, em cada uma das UGRH a

partir de 2012. Plano de comunicação sobre recursos hídricos elaborado até 2014.

PRIORIDADE

Alta.

EXECUTORES

Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema) e Instituto de Meio ambiente do Acre - (Imac).

PARCEIROS

Secretaria Estadual de Educação (SEE), Deracre, Iteracre, Corpo de Bombeiros Militar, Fundação de Tecnologia do Estado do Acre (Funtac), Universidade Federal do Acre (Ufac), Secretarias Municipais de Educação, de Meio Ambiente e de Saúde, Prefeituras Municipais, Organizações Não Governamentais (ONGs), Cooperativas, instituições de pesquisa e entidades religiosas, dentre outras.

PROGRAMA 8. DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO PARA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

PROJETO 8.1. DESENVOLVIMENTO DE PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA PARA A CONSOLIDAÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO EM RECURSOS HÍDRICOS

OBJETIVOS

Desenvolver estudos e pesquisas para ampliar a base de conhecimento sobre os recursos hídricos do estado.

Difundir os resultados de pesquisa científica e tecnológica para a aplicação do conhecimento em recursos hídricos.

JUSTIFICATIVA

A consolidação da gestão dos recursos hídricos no Estado depende de avanços e geração de conhecimento científico e tecnológico em várias áreas (qualidade e quantidade de águas superficiais e subterâneas, demanda, usos consuntivos e não

consuntivos, adaptação às mudanças climáticas, hidrogeologia, relação água-floresta, dentre outros), conforme identificado no diagnóstico do PLERH/AC (SEMA, 2010).

Neste sentido, o Governo do Estado deverá investir em Ciência e Tecnologia, em parceria com as instituições de pesquisa e de ensino superior, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Ipam), dentre outras.

AÇÕES

- 8.1.1.** Estudos sobre o potencial de geração e transporte de cargas poluidoras de origem difusa.
- 8.1.2.** Fomento acadêmico para conhecimento hidrogeológico do Estado.
- 8.1.3.** Desenvolvimento de estudos para conhecer a interrelação água-solo-floresta e suas implicações no ciclo hidrológico.
- 8.1.4.** Desenvolvimento de tecnologia de conservação de recursos hídricos para os usos consultivos.
- 8.1.5.** Fortalecimento do Programa de Formação de Pesquisas Locais (PPA, 2008-2011, pág. 101).
- 8.1.6.** Fortalecimento do Programa de Iniciação Científica da Funtac e Ufac (PPA, 2008-2011, pág. 101).
- 8.1.7.** Promoção de estudos e pesquisa sobre a conservação dos sistemas aquáticos e adaptação a eventos extremos.
- 8.1.8.** Estudos sobre vulnerabilidades sociais, econômicas e ambientais das bacias do estado.
- 8.1.9.** Estudo sobre as especificidades da Região Hidrográfica Amazônica com relação aos recursos hídricos, clima e uso do solo.
- 8.1.10.** Criação de uma Fundação de Amparo à Pesquisa do estado do Acre.
- 8.1.11.** Estudos para gestão e defesa contra eventos extremos (controle de erosão, cheias e estiagens, dentre outros).
- 8.1.12.** Realizar pesquisa para o desenvolvimento de alternativas para captação,

reuso e tratamento de água para abastecimento humano.

- 8.1.13.** Zoneamento do potencial de uso dos recursos hídricos e priorização das demandas nas UGRH.

METAS

Estudos e pesquisas desencadeados a partir de 2012.

PRIORIDADE

Alta.

EXECUTORES

Fundação de Tecnologia do Estado do Acre (Funtac).

PARCEIROS

Sema, Instituições de pesquisa e universidades locais (Ufac, Ifac, Uninorte, Embrapa) e ONGs.

DIRETRIZ IV. DESENVOLVIMENTO DE MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

PROGRAMA 9. DESENVOLVIMENTO DE MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO E MITIGAÇÃO DOS EVENTOS EXTREMOS

PROJETO 9.1. DEFESA CONTRA SECAS E INUNDAÇÕES

OBJETIVOS

Identificar as áreas sujeitas a eventos hidrológicos críticos, e propor ações integradas e intervenções multidisciplinares que possibilitem a mitigação desses eventos e a adaptação das comunidades e dos sistemas afetados.

Criar um Núcleo Integrado de Monitoramento de Eventos Extremos e o Sistema permanente de alerta precoce para antecipação dos mesmos nas UGRH.

JUSTIFICATIVA

Eventos extremos têm se tornando mais frequentes no estado. Durante a fase de

seca, em 2005, o baixo nível do Rio Acre dificultou a coleta de água para tratamento e distribuição para a população de Rio Branco. Em 2006, e posteriormente em 2009, 2011 e 2012 inundações desabrigaram milhares de famílias assentadas ao longo das principais bacias hidrográficas do estado, especialmente no Rio Acre.

A abordagem da bacia hidrográfica, no estudo dos perigos ambientais, possibilita uma análise integrada dos elementos físicos e sociais, considerando a relação população-ambiente, permitindo ainda a mensuração do risco ambiental, a produção social do risco e a capacidade de resposta da sociedade (Cutter, 1996 in Marandola e Hogan, 2009).

As ações de adaptação em bacias hidrográficas requerem, portanto, o desenvolvimento de análises de vulnerabilidade como um diagnóstico prévio dos riscos relativos às mudanças climáticas e aos estresses não climáticos, como as mudanças no uso e ocupação do solo, a que estão submetidas, bem como o zoneamento das áreas de risco.

A identificação das fragilidades potenciais e emergentes na bacia hidrográfica proporciona uma melhor definição das diretrizes e ações a serem implementadas no espaço físico-territorial, servindo como subsídios à gestão integrada dos recursos naturais (Sporn e Ross, 2004).

AÇÕES

- 9.1.2.** Inventário e zoneamento das áreas de vulnerabilidade ambiental e social.
- 9.1.3.** Estabelecimento de medidas estruturantes para minimizar a vulnerabilidade social às enchentes e às secas, em articulação com os municípios.
- 9.1.4.** Criação de um Sistema de Alerta Precoce para antecipação dos eventos extremos (chuvas intensas e secas prolongadas) nas UGRH, em parceria com a Comissão Estadual de Gestão de Riscos Ambientais (CEGdRA).
- 9.1.5.** Promoção de ações preventivas de apoio a comunidades rurais e flores-

tais, visando reduzir a vulnerabilidade da sociedade acreana aos efeitos locais das mudanças climáticas (PPA, pag. 39).

- 9.1.6.** Criação de um Núcleo Integrado de Monitoramento e Controle de Eventos Extremos, em parceria com a Comissão Estadual de Gestão de Riscos Ambientais (CEGdRA).

- 9.1.7.** Fortalecimento da Defesa Civil em todos os municípios.

METAS

Inventário e zoneamento das áreas vulneráveis, elaborados até 2014. Núcleo Integrado de Monitoramento e Controle de Eventos Extremos implantado em 2012. Instalar pelo menos dois sistemas pilotos de alerta precoce nas UGRH Acre-Iquiri, em 2012 e os demais até 2014.

PRIORIDADE

Alta.

EXECUTORES

Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema), através da Comissão Estadual de Gestão de Riscos Ambientais (CEGdRA), Imac.

PARCEIROS

Prefeituras Municipais, Corpo de Bombeiros Militar e Defesa Civil Estadual, Defesas civis municipais, ANA e SRHU/MMA.

PROGRAMA 10. REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PRIORITÁRIAS (MANEJO INTEGRADO - CONSERVAÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE)

O Programa de revitalização de bacias hidrográficas deverá permitir a recuperação, preservação e conservação das bacias do Acre, por meio de ações integradas e permanentes, que promovam o uso sustentável dos recursos naturais, a melhoria das

condições socioambientais, o aumento da quantidade e a melhoria da qualidade das águas para usos múltiplos.

Os projetos a seguir apresentados, embora descritos de forma isolada, deverão ter seu processo de realização integrado para surtir os efeitos esperados, via manejo integrado das bacias prioritárias do estado.

PROJETO 10.1. CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE NASCENTES E RECOMPOSIÇÃO DE MATAS CILIARES NAS BACIAS DOS RIOS E IGARAPÉS PRIORITÁRIOS

OBJETIVOS

Identificar e recuperar áreas degradadas compreendendo aquelas consideradas de preservação permanente (nascentes e matas ciliares), nas bacias dos rios e igarapés prioritários.

Recuperar, conservar e preservar o ambiente das bacias dos igarapés prioritários e mitigar os impactos ambientais antrópicos, visando: a recuperação e manutenção de corpos d'água, a redução dos processos erosivos e do assoreamento, o aumento da recarga e a elevação da oferta de água bruta, a partir da difusão de práticas de recuperação ambiental, somadas à promoção da educação ambiental voltada para sociedade em geral.

JUSTIFICATIVA

Revitalizar significa recuperar, preservar e conservar as bacias hidrográficas em situação de vulnerabilidade e degradação ambiental, por meio de ações integradas e permanentes, que promovam o uso sustentável dos recursos naturais, a melhoria das condições socioambientais, o aumento da quantidade e a melhoria da qualidade da água para usos múltiplos.

AÇÕES

10.1.2. Potencializar a implantação do Programa Estadual de Conservação e Re-

cuperação de Nascentes e Matas Ciliares (APP) (PPA, 2008-2011).

10.1.3. Implantar um sistema de certificação das iniciativas de recuperação ambiental nas bacias prioritárias.

10.1.4. Aliar as iniciativas de recuperação ambiental nas bacias prioritárias às ações de certificação da Política do Ativo Ambiental Florestal.

10.1.5. Estabelecer áreas prioritárias, de acordo com o nível de degradação, para implantação do referido programa.

METAS

Programa Estadual de Conservação e Recuperação de Nascentes e Matas Ciliares implantado a partir de 2012, em no mínimo 10 microbacias até 2014, e em mais 10 microbacias até 2020.

PRIORIDADE

Alta.

EXECUTORES

Secretaria de Estado de Meio Ambiente- (Sema) e Instituto de Meio Ambiente do Acre (Imac).

PARCEIROS

ONGs locais, Prefeituras Municipais, Secretaria de Estado de Extensão Agroflorestal e Produção Familiar (Seaprof), Secretaria de Estado de Florestas (SEF), Sema, Fundação Nacional do Índio (Funai), lideranças indígenas, Conselho Indigenista Missionário (Cimi), Comissão Pró Índio (CPI), universidades, pecuaristas e agricultores, dentre outros.

PROJETO 10.2. PROTEÇÃO DAS ÁREAS DE RECARGA DOS AQUÍFEROS

OBJETIVOS

Promover e apoiar a recuperação das áreas de recarga dos aquíferos, através da implementação de ações corretivas para sua recuperação.

JUSTIFICATIVA

O diagnóstico do PLERH/AC (SEMA, 2010), referente à disponibilidade e demanda de águas subterrâneas, aponta a necessidade de identificação das áreas de recarga, bem como de técnicas para induzir recarga artificial, fundamental na manutenção do equilíbrio entre entrada e saída de água do sistema.

O diagnóstico aponta a necessidade de desenvolvimento de pesquisa sobre a vulnerabilidade dos aquíferos, envolvendo a proteção das áreas de recarga, a relação entre o uso do solo nas áreas de recarga e a qualidade da água no aquífero, zonas de proteção de poços e melhoramento do projeto de poços, com o objetivo de reduzir ou mesmo evitar que os mesmos atuem como via de contaminação, inclusive considerando os poços improdutivos, secos, dentre outros aspectos (SEMA, 2010).

Segundo o mesmo relatório, será também necessário conhecer o meio físico, as fontes potenciais de contaminação, as técnicas de proteção dos aquíferos, o desenvolvimento de metodologias de avaliação da capacidade do aquífero, ou adaptar metodologias existentes, de modo a evitar super exploração e a consequente exaustão do recurso.

AÇÕES

10.2.1. Recuperação e/ou conservação de drenagens e cabeceiras dos aquíferos, conforme definido no diagnóstico do PLERH/AC e nos estudos do CPRM, especialmente para Rio Branco.

METAS

Medidas de proteção dos aquíferos estabelecidas a partir de 2012.

PRIORIDADE

Alta.

EXECUTORES

Instituto de Meio Ambiente do Acre (Imac).

PARCEIROS

CPRM, Prefeituras, Seaprof, Funtac, Sema, ONGs locais, Ufac, dentre outras.

PROJETO 10.3. PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EROÇÃO DO SOLO E ASSOREAMENTO DOS RIOS

OBJETIVOS

Preservar as bacias hidrográficas dos processos erosivos naturais ou antrópicos, impedindo-os ou revertendo-os.

JUSTIFICATIVA

Processos erosivos e de assoreamento são comuns no estado, são diretamente proporcionais, na dinâmica das bacias hidrográficas. A erosão fornece os materiais que, ao serem transportados e depositados, darão origem ao assoreamento.

O desmatamento nas zonas rurais e a execução de obras em áreas frágeis do ambiente urbano, potencializam a deflagração de processos erosivos em suas mais diversas escalas espaciais e temporais.

As intervenções junto às margens podem, igualmente, deflagrar processos erosivos ou mesmo de solapamento, especialmente considerando-se a forte ação fluvial sobre as mesmas.

Neste sentido, medidas preventivas e corretivas são necessárias para a manutenção das condições ecológicas dos sistemas e segurança das populações locais.

AÇÕES

10.3.1. Identificação e georeferenciamento das áreas críticas e dos fatores determinantes na mitigação, e controle dos processos erosivos e de assoreamento do solo nas bacias hidrográficas.

10.3.2. Desenvolvimento de mecanismos de defesa contra a erosão do solo e o assoreamento dos rios.

10.3.3. Mobilização e engajamento social no processo de recuperação dos pro-

cessos erosivos, bem como a construção de estruturas de contenção, recomposição da vegetação, dentre outras atividades, incluindo ações do Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas (Prodes) da ANA.

10.3.4. Promover integração das ações aqui propostas com o Programa de Valorização do Ativo Ambiental Florestal do Estado.

10.3.5. Fazer parceria com a ANA, para a implantação do Programa Produtor de Água, no Acre.

10.3.6. Acompanhamento dos empreendimentos rurais (fazendas e criadouros de peixes), para se evitar o desmatamento indiscriminado e estabelecimento de processos erosivos.

10.3.7. Monitoramento dos locais de risco de escorregamentos, para evitar ocupações irregulares e fiscalização das áreas recuperadas.

METAS

Sistema de prevenção e defesa contra erosão do solo e assoreamento dos rios e igarapés, implantados até 2016, em todas as UGRH. Programa do Produtor de Água implantado em 5 (cinco) microbacias até 2014, e mais 5 (cinco) microbacias até 2020.

PRIORIDADE

Alta.

EXECUTORES

Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema), Instituto de Meio Ambiente do Acre (Imac) e Prefeituras Municipais.

PARCEIROS

Organizações Não Governamentais (ONGs) locais, Consórcios de Municípios, Prefeituras Municipais, Secretaria de Estado de Pecuária, Embrapa, Colônia de Pescadores, dentre outras.

PROJETO 10.4. RECUPERAÇÃO E URBANIZAÇÃO DOS FUNDOS DE VALE, NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO

OBJETIVOS

Implementar sistemas de drenagem adequados, recuperar e urbanizar as áreas de fundo de vale nas bacias prioritárias.

JUSTIFICATIVA

O processo de urbanização de uma bacia resulta em um escoamento superficial substancial, em razão do processo de impermeabilização superficial, alterando as vazões dos sistemas aquáticos e comprometendo a vida das pessoas.

A urbanização de áreas, nas proximidades de rios e igarapés, é recorrente no Acre e tem se constituído em um sério problema para o planejamento urbano. A maior preocupação refere-se à falta de um sistema de drenagem eficiente, que contribua para evitar as enchentes e processos erosivos que colocam em risco a vida da população.

A ocupação irregular das áreas de vales e planícies inundáveis, traz como consequência, a vulnerabilidade do sistema natural e das comunidades, e deve ser evitada. Um olhar especial para o sistema de drenagem das cidades faz-se necessário, e o estabelecimento de uma política de ocupação do solo, em especial, das várzeas de inundação, que não entre em conflito com a política de drenagem urbana, via planos diretores e ordenamento territorial local.

Programas de revitalização desses locais, como a implantação de áreas de lazer e parques lineares, são aconselháveis para evitar a ocupação humana e facilitar o escoamento das águas pluviais em sistemas de drenagem adequados.

AÇÕES

10.4.1. Recuperação dos fundos de vale, nos municípios do estado, através de processos de implantação e/ou revitalização dos sistemas de drenagem das cidades.

10.4.2. Integração das ações dos Planos Diretores e Ordenamento Territorial, com atividades previstas no PLERH/AC.

METAS

Implantação e ou readequação dos sistemas de drenagem urbana, a partir de 2012 em 4 (quatro) municípios, até 2014; e em mais 5 (cinco) até 2020.

PRIORIDADE

Média.

EXECUTORES

Secretaria de Estado de Obras e Prefeituras Municipais.

PARCEIROS

Sema, Depasa, Saerb e Organizações Não Governamentais (ONGs), Consórcios de Municípios, dentre outras.

PROJETO 10.5. REALIZAÇÃO DE OBRAS DE CONTENÇÃO DAS MARGENS DOS PRINCIPAIS RIOS DO ESTADO.

OBJETIVOS

Realizar obras de contenção das margens dos principais rios do estado.

JUSTIFICATIVA

O regime hidrológico dos rios do estado, com cheias rápidas, provoca o extravasamento nas margens convexas dos meandros, facilitando a mudança do traçado dos rios (ACRE, 2000). A vegetação que recobre o relevo apresenta raízes muito superficiais, não conferindo estabilidade à vegetação ciliar, e esta acaba caindo sobre o leito fluvial.

Outro fenômeno comum é o deslizamento das margens (ACRE, 2000), promovendo o assoreamento dos sistemas aquáticos. Esses processos naturais, aliados ao uso e ocupação irregular do solo, têm promovido a degradação dos sistemas, com possíveis reflexos sobre a fauna aquática.

AÇÕES

10.5.1. Levantamento e estudos das necessidades de obras de contenção para a identificação e verificação de áreas (rural e urbana), onde não é mais possível a revitalização natural.

10.5.2. Realização de obras de contenção (bioengenharia) das margens dos principais rios do estado (Rio Tarauacá, no município de Tarauacá, Rio Envira, no município de Feijó, Rio Acre nos municípios de Brasileia, Epitaciolândia, Xapuri e Rio Branco, dentre outros).

METAS

Obras de contenção das margens dos principais rios do estado realizadas até 2016.

PRIORIDADE

Média.

EXECUTORES

Secretaria de Obras e Prefeituras.

PARCEIROS

Organizações Não Governamentais (ONGs), Consórcios de Municípios, Defesa Civis Estadual e Municipais, Secretaria de Estado de Desenvolvimento (Seds), Secretaria de Articulação Institucional (SAI), dentre outras.

PROJETO 10.6. PROMOVER A ADOÇÃO DE TÉCNICAS SUSTENTÁVEIS NOS PROCESSOS PRODUTIVOS AGROPECUÁRIOS NAS UGRHS

OBJETIVOS

Promover a adoção de técnicas sustentáveis nos processos produtivos agropecuários.

JUSTIFICATIVA

A relação entre a ocupação agropecuária das terras e as características físicas da bacia hidrográfica (solos e relevos) também

requer atenção no Acre. Verifica-se a ocorrência frequente de ocupação antrópica em terras inaptas à atividade agropecuária.

O Zoneamento Ecológico- Econômico do Acre – Fase II, mostra que a evolução da pecuária está associada com o crescimento das áreas de pastagens, pela intensificação dos sistemas de produção que vem se observando ao longo dos anos, e esta atividade se constitui no principal uso da terra nas áreas alteradas do estado (ACRE, 2006).

Dados do Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2006) indicam que houve um aumento na extensão das pastagens no estado - de 63.354 ha, em 1970, para 1.032.430 ha, em 2006.

Dada a extensão das terras ocupadas inadequadamente, os impactos sobre os recursos hídricos são diretos e dependem de reforço nas ações de assistência técnica aos produtores rurais, para estimular a otimização do uso em terras aptas e para reverter a condição de degradação dos recursos naturais.

As áreas com restrições à ocupação devem ser consideradas no planejamento e no ordenamento territorial das bacias hidrográficas, em articulação com as políticas setoriais, particularmente a política agrícola, pecuária e de uso e ocupação do solo, de modo geral.

AÇÕES

10.6.1. Estímulo ao desenvolvimento de projetos de boas práticas agropecuárias e de uso do solo nas UGRH.

10.6.2. Disseminação do conceito de agro-negócio responsável e sustentável, agregando características de eficiência, de boas práticas de produção, responsabilidade social e de preservação ambiental.

10.6.3. Apoio a ações de regularização das propriedades rurais frente à legislação ambiental (reserva legal, áreas de preservação permanente, tratamento de dejetos e resíduos, entre outros).

10.6.4. Redução da pressão por desmatamento em novas áreas, visando à ampliação da atividade agropecuária em áreas degradadas, e que estejam sob processo de recuperação.

10.6.5. Implantação de sistemas orgânicos de produção agropecuária, inclusive serviços e insumos inerentes ao período de conversão e à fase relativa à certificação, como inscrição, inspeção e manutenção, dentre outros aspectos.

10.6.6. Implantação e ampliação de sistemas de integração da agricultura com a pecuária, ou da agricultura, pecuária e silvicultura.

10.6.7. Articulação das ações com o Programa de Valorização do Ativo Ambiental Florestal do Estado.

10.6.8. Adoção do Programa de Valorização do Ativo Ambiental Florestal.

META

100 Projetos de boas práticas agropecuárias e de uso do solo nas UGRHs, até 2020.

PRIORIDADE

Alta.

EXECUTORES

Seaprof e Seap.

PARCEIROS

Embrapa, Sema, WWF-Brasil, Usuários (agricultores e pecuaristas) e Prefeituras Municipais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Acre vem enfrentando novos desafios para seu desenvolvimento. Em especial no que concerne a buscar o desenvolvimento dentro de uma matriz de sustentabilidade e com a qualidade de vida. Neste contexto, os recursos hídricos são importante peça, cuja transversalidade permite uma abordagem sistêmica do tema da gestão e uma visão de planejamento dentro uma perspectiva robusta, e baseada em diretrizes com programas e atividades bem ajustadas a elas e também bem direcionadas e discutidas com toda a sociedade acreana.

As principais questões levantadas pelo PLERH-AC representam um ponto de partida para que seja criada no Estado uma cultura do cuidar da água, à semelhança do que o Acre já vem fazendo em relação à floresta. O PACTO DAS ÁGUAS, que o PLERH-AC quer ser, dependerá fundamentalmente da capacidade de articulação dos atores locais envolvidos na gestão dos recursos hídricos em cada bacia hidrográfica. Ou seja: poder público, usuários da água e sociedade civil.

A articulação envolve em grande parte um trabalho de sensibilização quanto ao problema da água e todos os aspectos a ela relacionados. A agricultura, a pecuária, a pesca e a expansão urbana não são realidades somente no Acre. Porém, dadas às características que tem o Estado, do ponto de vista de sua situação geográfica, vale destacar a necessidade de priorizar a implementação do monitoramento qualitativo e quantitativo da água. O conhecimento das variáveis hidrológicas é de grande importância para estabelecer responsabilidades, políticas e avaliar resultados de ações.

A integração da política de recursos hídricos com as demais políticas públicas do estado, tanto no âmbito do PLERH-AC como no dos demais planos (ZEE, Educação Ambiental, Valorização do Ativo Ambiental,

Regeneração de Áreas Degradadas, etc.), é um item estratégico e o desejo de fazê-lo demonstra um grau de amadurecimento do estado no caminho para a sustentabilidade. A estruturação de ações que valorizem a questão transfronteiriça também tem papel estratégico. Ações coordenadas com Peru, Bolívia, Amazonas e Rondônia devem ser pensadas. É preciso levar em conta que o Acre está posicionado a jusante de Bolívia e Peru, vulnerável, portanto, a possíveis ações negativas e impactantes geradas naqueles países. Da mesma forma, o Acre pode até mesmo incrementar esses problemas e transferir boa parte deles para os estados do Amazonas e Rondônia.

A questão dos eventos extremos, cada vez mais importante para o Acre, em especial face aos problemas de desmatamento/queimadas, é questão também de alta relevância. Apesar de os efeitos diretos nos rios ainda não serem quantificáveis, as certezas quanto às mudanças em termos de aumento de temperatura, os recentes eventos, o fato de a Amazônia ser considerada um “hot spot” no assunto e de o Acre estar numa porção de cabeceira de rios, torna importante a estruturação de atividades de prevenção e adaptação.

Assim, as perspectivas para que o PLERH-AC, juntamente com a continuidade das ações de implementação do ZEE-AC, tenha sucesso vão depender fundamentalmente da dinâmica que for dada aos programas do Plano e à participação efetiva dos atores do processo. O Plano Estadual de Recursos Hídricos do Acre é um documento dinâmico. Sua estrutura de construção, bem como seu direcionamento, pode variar com o tempo. Revisões são previstas para serem realizadas a cada quatro anos. Esta é a primeira versão de uma iniciativa de grande importância, não só para o Estado do Acre, mas também para a Amazônia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DO PLERH-AC

- AB´SABER, A.N. 1985. Geomorfologia e paleoclimas da Amazônia brasileira. São Paulo. Apostila de Curso. 120p.
- ACRE. 2010. Diagnóstico dos Recursos Hídricos do Estado para subsidiar o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Acre. Relatório de Consultoria. Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Rio Branco-AC.
- ACRE. Governo do Estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre Fase II. Documento síntese Escala 1: 250.000. Rio Branco SEMA, Acre. 2006a. 356
- ACRE. Governo do Estado do Acre. O Acre em Números. SEPLAN. Rio Branco - Acre. 2008.
- ACRE. Governo do Estado do Acre. O Acre em Números. SEPLAN. Rio Branco - Acre. 2009.
- ACRE. Governo do Estado do Acre. Plano Plurianual do Governo do Estado (PPA, 2008-2011).
- ACRE. Secretaria de Estado de Extensão e Produção Familiar. 2007. Projeto Alto Purus. Relatório de Atividades. Rio Branco. SEATER. 45p.
- ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. 2007a. Plano de monitoramento da qualidade e da quantidade da água para as bacias hidrográficas dos Rios Juruá, Tarauacá e Envira, no estado do
- os rios Juruá, Tarauacá e Envira, Estado do Acre. Contrato BID1399/OC-BR. FUNARBE.
- ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. 2007c. Credenciamento do laboratório de análises de água da UTAL na Agência Nacional de Águas – ANA. Contrato BID 1399/OC-BR. FUNARBE.
- ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. 2007d. Plano de monitoramento da qualidade e da quantidade da água para as bacias hidrográficas dos Rios Juruá, Tarauacá e Envira, no Estado do Acre. Parte I. Desenho da rede. Contrato BID 1399/OC-BR. FUNARBE.
- ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. SEMA/MMA/PNUD. 2004. Seis planos estaduais de monitoramento da qualidade e quantidade da água de bacias prioritárias e seis projetos de monitoramento da qualidade e da quantidade da água. Fase I – Diagnóstico Acre – Diagnóstico das bacias do Rio Acre e do rio Purus. CPM RT 184/04. Relatório de Consultoria CEPEMAR.
- ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente e Programa das nações unidas para o desenvolvimento. SEMA/MMA/PNUD. 2006. Subprograma de monitoramento dos corpos hídricos. Área prioritária: Feijó, Tarauacá e Cruzeiro do Sul. Relatório de Consultoria CEPEMAR.
- ACRE. Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Acre. 2000. Governo do Estado do Acre – Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre. Documento Final. Rio Branco. SEMA, 2000, v. I, II e III.
- ACRE. Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Acre. 2002a. Estudos de classificação das águas dos Rios Tarauacá, Envira e Juruá, localizados na área piloto do Projeto de Licenciamento Ambiental no Estado do Acre. Vieira, L.J.S. (Consultor). Relatório – TOR NO 243, Produto 2.
- ACRE. Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Acre. 2002b. Cadastro dos atores sociais no dos municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima, Tarauacá e Feijó, direta ou indiretamente relacionados aos aspectos de desenvolvimento, licenciamento ambiental, qualidade e uso dos recursos hídricos.
- ACRE. Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Acre. 2002c. Diagnóstico ambiental: Feijó a Mâncio Lima, Acre, Brasil (Área prioritária 1). IMAC. Rio Branco, Acre. Relatório de Consultoria da FUNARBE.
- ACRE. Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Acre. 2003. Diagnóstico ambiental das bacias dos rios Juruá, Tarauacá e Envira, nas Regionais de Desenvolvimento do Juruá e Tarauacá/Envira no Estado do Acre.
- ACRE. Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Acre. 2006a. Zoneamento Ecológico Econômico do Acre-Fase II. Rio Branco: Governo do Estado do Acre, 2006. Volumes 1, 2 e 3.
- ACRE. Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Acre. 2007e. Diagnóstico das nascentes próximas ao perímetro urbano das Regionais Juruá, Tarauacá/Envira, conteúdo indicadores de conservação, preservação e recuperação das nascentes identificadas. Relatório de Consultoria da FUNARBE.
- ACRE. Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Acre. 2008. Metodologia do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PLERH). Caderno I. Rio Branco.
- ACRE. Secretaria de Planejamento do Estado do Acre. 2006. Acre em números. Acre: Governo do Acre/SEPLANDS, 2006. 164p.
- AGUILAR GUERRERO, R. 2007. Características biogeofísicas da Sub-bacia do Igarapé Bahia, Cobija, Pando, Bolívia. In: Reis & Reyes, 2007. Hacia la gestión participativa de la Cuenca Alta del Río Acre: diagnóstico e avances - Rumo à gestão participativa da Bacia do Rio Acre: diagnóstico e avanços.
- ALMEIDA, J. S. 2000. Influência do regime hidrológico sobre algumas variáveis limnológicas em um lago da planície de inundação do Rio Acre (Lago Amapá, Acre, Brasil). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre.
- ALMEIDA, M. T. N. ; VIEIRA, L. J. S. 2001. Estudo reprodutivo da sardinha *Triportheus albus* Cope, nos lagos marginais Amapá e Pirapora (Rio Acre). In: X Seminário de Iniciação Científica da UFAC, 2001, Rio Branco. Resumos do X Seminário de Iniciação Científica. Rio Branco (AC) : UFAC, 2001. v. 1. p. 69-69.
- ALMEIDA, M. T. N. ; VIEIRA, L. J. S.. 2002. Estudo reprodutivo da piabinha *Gymnocorymbus* sp (Pisces, Tetragonopterinae) na represa da Horta (UFAC). In: XI Seminário de Iniciação Científica da UFAC, Rio Branco. Anais do XI Seminário de Iniciação Científica da UFAC, 2002. v. 1. p. 39-39.
- ALMEIDA, M. T. N. ; VIEIRA, L. J. S.. 2003. Estudo da reprodução da sardinha *Triportheus albus* COPE, (Characidae, Triporthetinae) e da piabinha *Gymnocorimbus* sp (Characidae, Tetragonopterinae) na Amazônia Ocidental (Acre-Brasil). In: XV Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2003, São Paulo. Resumos do XV EBI. São Paulo : Univ. Presbiteriana Mackenzie, v. 1. p. 433-433.
- ALVES L. M & JOSÉ MARENGO. 2010. As-

- assessment of regional seasonal predictability using the PRECIS regional climate modeling system over South America. *Theor Appl Climatol* 100: 337–350 pp.
- ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil. *Cadernos de Recursos Hídricos*. Brasília, DF. 2005. 134 p.
- ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. HydroWeb. Disponível em <http://hidroweb.ana.gov.br/>. Acesso em setembro de 2009.
- ARANGUREN, F. ; FREITAS, F. E. L. 2000. Estudo reprodutivo em *Anodus* sp, uma das espécies de maior ocorrência nos Lagos Amapá e Pirapora - Rio Acre. In: IX Seminário de Iniciação Científica, 2000, Rio Branco. Anais do X Seminário de Iniciação Científica. Rio Branco : Editora da Universidade Federal do Acre, 2000. v. 1. p. 77-77.
- ARANGUREN, L. C. N. ; FREITAS, F. E. L. ; ARANGUREN, F. ; VIEIRA, L. J. ; PERET, A. C.. 2003. Composição da dieta de *Anodus elongatus* (Agassis, 1829) (Characiformes: Hemiodontidae) no lago Amapá – um lago marginal do Rio Acre (Acre - Brasil).. In: XV Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2003, São Paulo. XV Encontro Brasileiro de Ictiologia. São Paulo : Sociedade Brasileira de Ictiologia, 2003. v. 1. p. 31- 31.
- ARAÚJO, F. G. 1998. Adaptação do Índice de Integridade Biótica usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do Sul. *Revista Brasileira de Biologia*, v.58, n.4, pp.547-558.
- ARCHIBALD, P. A. & KING, J. M. T. 1985. The algae flora of two distinct habitats along the Moa River in the State of Acre, Brazil. *Acta Amazonica* (Supl.) 15(1-2): 145-151.
- AZEVEDO, A.A., ALBULQUERQUE FILHO, J.L. Águas subterrâneas. In: OLIVEIRA, A.M.S.,BRITO, S.N.A. (Eds). *Geologia de Engenharia*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998. p.111-130.
- BASTOS, T. XAVIER. 1982. O Clima da Amazônia Brasileira segundo Koppen. *Boletim no. 82*. Embrapa. 4p.
- BIROLO, L. B. ; FREITAS, F. E. L. 2001. Estudo reprodutivo da *Steindachnerina* cf *bimaculata* (Pisces: Curimatidae) (Steindachner, 1876) nos Lagos Amapá e Pirapora - Rio Acre. In: X Seminário de Iniciação Científica, 2001, Rio Branco. Anais do X Seminário de Iniciação Científica. Rio Branco: Editora da Universidade Federal do Acre, 2001. v. 1. p. 71-71.
- BONDAD-REANTASO, M.G., SUBASINGHE, R.P., ARTHUR, J.R., OGAWA, K., CHINABUT, S., ADLARD, R., TAN, Z., SHARIFF, M. Disease and health management in Asian aquaculture. *Veterinary Parasitology*. v.132, n. 3-4, p. 249-272, set. 2005.
- BRASIL. Caderno da Região Hidrográfica Amazônica / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: MMA, 2006. 124 p. (disponível em meio digital em: www.mma.gov.br)
- BRASIL. DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral. Anuário Mineral Brasileiro 1997 a 2006. Disponível em http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=68&ID_Pagina=66. Acesso em 08 de fevereiro de 2010.
- BRASIL. Plano Nacional de Recursos Hídricos / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: MMA, 2006. 4 Vol. + Resumo executivo. (disponível em meio digital em: www.mma.gov.br)
- BRASIL. Secretaria de Recursos Hídricos. Plano Nacional de Recursos Hídricos. FGV, Brasília, 1998. 10 v. Brasília, 1998. 10 v.
- BRIGANTE, J. & ESPÍNDOLA, E.L.G. 2003. Liminologia fluvial: um estudo de caso no rio Mogi-Guaçu. RiMA Editora. São Carlos, 255p.
- CALLÈDE, J., GUYOT, J.L., RONCHAIL, J., L'HÔTE, Y., NIEL, H., DE OLIVEIRA, E., 2004. Evolution du débit de l'Amazone a` Obidos de 1902 a` 1999. *Hydrological Sciences* 49, 85–97.
- CAMARGO, E.; SANT'ANA, D. Q. DE & PEREIRA, M. R. DE S. 2007. Marco institucional e legal para a gestão de recursos hídricos na região MAP. In: Reis & Reyes, 2007 (Org.). *Hacia la gestión participativa de la Cuenca Alta del Río Acre: diagnóstico e avances - Rumo à gestão participativa da Bacia do Rio Acre: diagnóstico e avanços*. Herencia, UFAC e WWF-Brasil. Rio Branco, Acre.
- CÂNDIDO, L.A. ET ALLI. 2007. O clima at Ual e futuro da Amazônia nos cenários do IPCC: a questão da savanização. *Ciência e Cultura*, v59, n.3, P 44-47.
- CARDOSO DA SILVA, L. M E MONTEIRO, R. A. Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos: uma das possíveis abordagens. *Gestão de Águas Doces/Carlos José Saldanha Machado* (Organizador). Capítulo V, p. 135-178. - Rio de Janeiro: Interciência. 2004.
- CARVALHO, M.L.; OLIVEIRA, C.; FORESTI, F. 2001. Cytogenetic abalysis of three species of the families Characidae and Curimatidae (Teleostei, Characiformes) from the Acre River. *Chromosome Science*, v. 5, pp. 91-96.
- CARVALHO, M.L.; OLIVEIRA, C.; NAVARRETE, O.F.; FORESTI, F. 2002. Nuclear DNA content determination in Characiformes fish (Teleostei, Ostariophysi) from the Neotropical region. *Genetics and Molecular Biology*. V.25, n.1, pp.49-55.
- CARVALHO; M.L., OLIVEIRA, C.; FORESTI, F. 2002A. Cytogenetic analysis of five species of the subfamily Tetragnopterinae (Teleostei, Characiformes, Characidae). *Caryologia*, v.55, n.3, pp.181-188.
- CARVALHO; M.L., OLIVEIRA, C.; FORESTI, F. 2002b. Description of a ZZ/ZW sex chromosome system in *Thoracocharax* cf. *stellatus* (Teleostei, Characiformes, Gasteropelecidae). *Genetics and Molecular Biology*. V.25, n.3, pp.299-303.
- CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Águas. In: AGUDO, E.G. (coord.). *Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA, São Paulo*. 1998. 150p.
- CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, 2004. Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA. São Paulo. 2005. Vol. 1, 307 p. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em janeiro de 2010.
- CHRISTOFIDIS, C. Recursos Hídricos e Irrigação no Brasil. Brasília: CDS – UnB, Brasília, DF. 1999.
- CONCEIÇÃO, A. 2010. Usos da água. Disponível em <http://mercadoetico.terra.com.br/arquivo/o-consumo-de-carne-e-a-degradacao-da-floresta-amazonica/>. Acesso em: 31.01.2010.
- COSTA, A.M.L.; REGO, J.A.R.; BRABO, E.S.; SANTOS, O.C.; JESUS, I.M.; ALMEIDA, H.D.F.; MARTINS, M.M.M. O mercúrio em praias cultivadas da bacia do Juruá no Estado do Acre. *Geochimica Brasiliensis*, v.20, n.2, pp.148-157, 2006.
- CPRM, 2007. Avaliação Hidrogeológica do Município de Rio Branco – Acre. CPRM/MME. 53p.

- CPRM. 2006. Avaliação hidrogeológica do município de Rio Branco – Acre. Relatório-Final.
- CPRM. Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais (Serviço Geológico do Brasil). Avaliação Hidrogeológica do Município de Rio Branco – Acre. Relatório final, Rio Branco, AC. 2006.
- CPRM. Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais (Serviço Geológico do Brasil). SIA-GAS. Sistema Nacional de Informações de águas subterrâneas. Disponível em: <http://www.siasgas.cprm.gov.br/wellshow/indice.asp>. Consultado em 20.01.2010.
- CPRM. Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais (Serviço Geológico do Brasil). SIA-GAS. Sistema Nacional de Informações de águas subterrâneas. Disponível em: <http://www.siasgas.cprm.gov.br/wellshow/indice.asp>. Consultado em 20.01.2010.
- CRUZ, J. M. & SILVA, L.M. 2007. Diagnóstico situacional da Sub-bacia do Igarapé Encrenca, Epitaciolândia, Acre, Brasil. In: Reis & Reyes, 2007 (Org.). Hacia la gestión participativa de la Cuenca Alta del Río Acre: diagnóstico e avances - Rumo à gestão participativa da Bacia do Rio Acre: diagnóstico e avanços. Herencia, UFAC e WWF-Brasil. Rio Branco, Acre.
- CUNHA, E. C. N. DA; CASTRO, A. M. DE & THOMAZ, L. M. 2007. A participação popular na gestão compartilhada de recursos hídricos. O caso da Bacia do Alto Rio Acre e a iniciativa map: uma história de sucesso. In: Reyes et al., 2007 (Edit.). Mapiense. Ano 1, Vol. I. Madre de Dios, Acre e Pando.
- DANTAS, N. DE S. 2004. Composição florística das algas planctônicas e perifíticas, em nível gênero, das classes Chlorophyceae, Zygnemaphyceae, Chrysophyceae e Oedogoniophyceae do Estado do Acre. Relatório de Iniciação Científica.
- DUARTE, A. F. 2005. Variabilidade e tendências das chuvas em Rio Branco, Acre, Brasil. Revista Brasileira de Meteorologia, v 20, n. 1, 37-42. 2005.
- DUARTE, A. F. 2006. Aspectos da Climatologia do Acre, Brasil, com base no intervalo 1971-2000. Revista Brasileira de Meteorologia. 21(3). 208-317p.
- ELETROBRÁS. Centrais Elétricas Brasileiras S.A. Metodologia para regionalização de vazões. Rio de Janeiro, 1985.
- FERREIRA, L. DE S.. 2001. Caracterização limnológica de dois lagos marginais do Rio Acre (Amapá e Pirapora), utilizando dados de variáveis abióticas. Relatório de Iniciação Científica.
- FERREIRA, L. DE S.. 2002. Propriedades físicas e químicas de um ecossistema aquático da Universidade Federal do Acre, no ciclo sazonal seco e chuvoso. Relatório de Iniciação Científica.
- FERREIRA, L. DE S.. 2003. Efeitos do pulso de inundação e da ação antrópica sobre a dinâmica e estrutura da comunidade fitoplânctônica em um ecossistema lótico urbano (Igarapé São Francisco), Rio Branco, Acre. Relatório de Iniciação Científica.
- FIEAC. Federação das Indústrias do Estado do Acre. Cadastro industrial do sistema FIEAC. Rio Branco: UNITEC, 2009a. 119p.
- FRANÇA, R. S.. 2004. Composição florística das algas planctônicas e perifíticas, em nível gênero, das classes Bacillariophyceae, Cryptophyceae, Euglenophyceae, Raphidophyceae e Xanthophyceae do Estado do Acre. Relatório de Iniciação Científica.
- FREITAS, F. E .L. E COLABORADORES. 1986. Projeto curimatã. Relatório Final. Rio Branco. UFAC, 17 p.
- FREITAS, F. E. L. ; ARANGUREN, F.. 2000. Estudo reprodutivo em *Steindachnerina guentheri* (Eigenmann&Eigenmann, 1989) no açude do Parque Zoológico. In: XXIII Congresso Brasileiro de Zoologia, 2000, Cuiabá. XXIII Congresso Brasileiro de Zoologia. Cuiabá : Universidade Federal do Mato Grosso, 2000. v. 1. p. 416-416.
- FREITAS, F. E. L. ; CORDEIRO-MORI, F. ; CERRI, ESTELA SASSO ; LUCAS, S. R. R. ; VALDEOLIVAS, SANDRA MARIA MIRAGLIA. 1998. Morphometric and steriological study of albino rat testis after chronic treatment with Etoposide. In: Simpósio Sobre Envelhecimento, Morte Celular e Quantificação em Microscopia, 1998, São Paulo. Anais da Sociedade de Microscopia e Microanálise e de Biologia Celular. Universidade Federal de São Paulo, 1998.
- FREITAS, F. E. L. ; VALDEOLIVAS, SANDRA MARIA MIRAGLIA ; MORA, O. A. 1995. Aspectos ultraestruturais das células de Leydig de ratos albinos após o tratamento com o Etoposide. In: Congresso Internacional de Microscopia Eletrônica., 1995, Caxambu.
- FREITAS, FRANCISCA ESTELA LIMA ; ARANGUREN, LÍGIA CÉLIA NERI ; ARANGUREN, FERNANDA ; BIROLO, LÍDIA BEZ ; FURTADO. C. M.. 2005. Caracterização limnológica e avaliação da qualidade da água de um trecho urbano do Rio Acre, Rio Branco, Ac. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre.
- GEOSUL, Florianópolis, v. 25, n. 49, p 27-62.
- GODET, M. 2000. La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica. Cuadernos de LIPS, 106p.
- HALL, R.I E SMOLL, J.P. 1992. A weight-averaging regression and calibration model for inferring total phosphorus concentration from diatoms in British Columbia (Canada) lakes. Freshwater Biology, 1992, vol. 27, p. 417-434.
- HERENCIA, UFAC e WWF-Brasil. Rio Branco, Acre. http://www.seiam.ac.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=925&Itemid=105 . Acesso em 25 de novembro de 2007.
- IBAMA. Instituto Brasileiro de Recursos Naturais Renováveis e Meio Ambiente. 2004. Estatística pesqueira do Brasil: ano 2003. Brasília: IBAMA. Disponível em: www.ibama.gov.br. Acesso em 22.11.07.
- IBAMA. Instituto Brasileiro de Recursos Naturais Renováveis e Meio Ambiente. 2005. Estatística pesqueira do Brasil: ano 2004. Brasília: IBAMA Disponível em: www.ibama.gov.br. Acesso em 22.11.07.
- IBAMA. Instituto Brasileiro de Recursos Naturais Renováveis e Meio Ambiente. 2006. Estatística pesqueira do Brasil: ano 2005. Brasília: IBAMA. Disponível em: www.ibama.gov.br. Acesso em 22.11.07.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário de 2006. <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em dezembro de 2009.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem da população – 2007. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em dezembro de 2009.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Industrial Anual - Empresa 2007. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/estadosat>. Acesso em fevereiro de 2010.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento

- Básico 2000. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em dezembro de 2009.
- INCT/MC. 2010. Relatório de Atividades. São José dos Campos, 2010. 96p.
- INPE. 2007. Programa de Estimativa de Desflorestamento da Amazônia-PRODES. Disponível em: www.inpe.gov.br. Acesso: 12.09.2007.
- INPE/MOHC. 2011. Riscos de Mudanças Climáticas no Brasil. INPE/MCT, São José dos Campos, 56p.
- JUNK et al. 1989. The flood pulse concept. Canadian Journal Fish. Aquat. Sci. - Proceedings LARS
- KARR, J. R. & KERANS, B. L. 1994, A benthic index of biotic integrity (B-IBI) for rivers of the Tennessee Valley. Ecological Applications, v.4, pp. 768-785.
- KARR, J. R. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. Fisheries, v.6, n.6, pp. 21-27.
- KARR, J. R., FAUSCH, K. D., ANGERMIER, P. L., YANT, P.R. & SCHLOSSER, I. J. 1986. Assessing biological integrity in running waters, a method and its rationale. III. Nat. Hist. Surv. Spec. Public. 5., Urbana, IL., USA, 28p.
- KEPPELER, . K. & LIMA, C. S.. 1995. Estudo qualitativo do fitoplâncton no lago Amapá, Rio Branco, AC, Brasil. Trabalho de Conclusão do Ciências Habilitação Biologia, UFAC).
- KEPPELER, E. C. . 2003. Comparative study of the zooplankton composition of two lacustrine ecosystems in southwestern Amazonia.. Acta Scientiarum, Maringá, v. 25, n. 2, p. 471-48.
- KEPPELER, E. C. ; HARDY, E. R. . 2002. Estimativa do tamanho das fêmeas ovígeras de *Moina minuta* (Cladocera - Crustacea) no Lago Amapá, Rio Branco - AC, Brasil.. Acta Scientiarum, Maringá, v. 24, n. 4, p. 321-328.
- KEPPELER, E. C. ; HARDY, E. R. . 2004. Abundance and composition of Rotifera in abandoned meander lake (Lago Amapá) in Amazonia. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 21, n. 2, p. 233-241.
- KEPPELER, E. C. ; HARDY, E. R. . 2004. Vertical distribution of zooplankton in the water column of Lago Amapá, Rio Branco, Acre State, Brazil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 21, n. 2, p. 169-17.
- KEPPELER, E. C. ; LOPES, M. R. M. ; LIMA, C. S. . 1999. Ficoflórula do lago Amapá em Rio Branco-Acre, I: Euglenophyceae. Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, RJ, v. 59, n. 4, p. 679-686.
- KEPPELER, E. C. ; LOPES, M. R. M. ; LIMA, C. S.. 1999. Ficoflórula do Lago Amapá em Rio Branco-Acre, II: Chlorophyta. Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, RJ, v. 59, n. 4, p. 687-691.
- KEPPELER, E. C. 2003. Abundance of zooplankton for different zones (pelagic and littoral) and time periods (morning and night) in two Amazonian meandering lakes. Acta Scientiarum, Maringá, v. 25, n. 2, p. 287-297.
- KEPPELER, E. C.. 1999. Estudo das Populações Zooplanctônicas em um Lago de Meandro Abandonado da Planície de Inundação do Rio Acre (Lago Amapá, Rio Branco-AC, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre.
- LIMA, M.A; ARAÚJO, F. G. 2005. Parasitos ectópicos de peixes do Parque Zoobotânico, Rio Branco. 34p. Relatório.
- LOPES, M. R. M., DANTAS, N. S. ; FRANCA, R. C. S., OLIVEIRA, R. S. 2007. Estudos limnológicos como subsídios para recuperação e conservação dos ecossistemas lênticos do Parque Zoobotânico, UFAC, RB, Acre. 2007. (Relatório de pesquisa).
- LOPES, M. R. M.; MARQUES, D. D. ; FERREIRA, L. S. . 2004. Caracterização limnológica da Bacia Hidrográfica do Vale do Rio Acre 1: lagos Amapá e Pirapora. 2004. (Relatório de pesquisa).
- LOPES, R. F. 2005. Flora Ficológica do Parque Zoobotânico, Ufac, Rio Branco, Acre. Classes: Zygnemaphyceae E Bacillariophyceae. Relatório de Iniciação Científica.
- LOPES, R. F. 2006. Taxonomia, organização e informatização da coleção ficológica do DCN/UFAC. Relatório de Iniciação Científica.
- LOWE-MCCONNEL, R.H. 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo: EDUSP. 453p.
- MACHADO M.R.. 1999. Uso de brânquias de peixes como indicadores de qualidade das águas , UNOPAR Cient., Ciênc. Biol. Saúde, Londrina, v. 1, n. 1, p. 63-76.
- MALDONADO, M. DE LOS R.; BROWN, I. F.; SANT'ANA, R.; MELO, A. W. F. DE & REIS, V. L. 2007. Uso e conservação da Bacia Transfronteiriça do Alto Rio Acre. In: Reis & Reyes, 2007. Hacia la gestión participativa de la Cuenca Alta del Río Acre: diagnóstico e avances - Rumo à gestão participativa da Bacia do Rio Acre: diagnóstico e avanços. Herencia, UFAC e WWF-Brasil. Rio Branco, Acre.
- MALDONADO, M. DE LOS R.; MELO, A. W. F. DE ; DUEÑAS, H; SOUZA, M. B. DE; REIS, V. L. & BROWN, I. F.. 2007. Aspectos biogeofísicos da Bacia do Alto Rio Acre. In: Reis & Reyes, 2007 (Org.). Hacia la gestión participativa de la Cuenca Alta del Río Acre: diagnóstico e avances - Rumo à gestão participativa da Bacia do Rio Acre: diagnóstico e avanços. Herencia, UFAC e WWF-Brasil. Rio Branco, Acre.
- MALDONADO, M. J. DE LOS R.. Análise da cobertura florestal da Bacia Trinacional do Rio Acre, na região de fronteira entre Bolívia, Brasil e Peru. 79p. 2005. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais – Programa de Pós-Graduação, Universidade Federal do Acre, Rio Branco-Acre.
- MALDONADO, M. J. DE LOS R.; BROWN, I. F.; VALERIANO, D. DUARTE, V.. 2007. Modificações no método do PRODES para estimar a mudança da cobertura florestal na Bacia Trinacional do Rio Acre na região de fronteira entre Bolívia, Brasil e Peru na Amazonia Sul-ocidental. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 5903-5910.
- MALDONADO, M. J. DE LOS RIOS; BROWN, I.F; REIS, V. L.; FERES, ROBERTO. 2003. Colaboração Trinacional para Conservação e Desenvolvimento na Amazônia Sul-Occidental: Gerenciamento da Bacia do Alto
- MALHI ET AL. 2008. Climate change, deforestation and the fate of the Amazon. Science 319, 169-172p.
- MARANDOLA JR., E. E HOGAN, D. J. Vulnerabilidade do lugar vs. Vulnerabilidade sociodemográfica: implicações metodológicas de uma velha questão. R. bras. Est. Pop., Rio de Janeiro. v. 26, n. 2, p. 161-181, jul./dez. 2009.
- MARCELINO, R. R.. 2005. Variações de curto prazo de parâmetros físicos e químicos, associados às estratificações de um lago da

- planície de inundação do Rio Acre, em dois períodos climáticos (seco e chuvoso). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre.
- MARENGO J, AMBRIZZI T, ROCHA RP, ALVES LM, CUADRA SV, VALVERDE MC, FERAZ SET, TORRES RR & SANTOS DC. 2009: Future change of climate in South America in the late XXI Century: Intercomparison of scenarios from three regional climate models. *Climate Dynamics*, DOI 10.1007/s00382-009-0721-6. 2009.
- MASCARENHAS, A.F.S.; BRABO, E.S.; SILVA, A.P.; FAYAL, K.F.; JESUS, I.M.; SANTOS, E.C.O. Avaliação da concentração de mercúrio em sedimentos e material particulado no rio Acre, Estado do Acre, Brasil. *Acta Amazônica*, v.34, n.1, pp. 61 – 68, 2004.
- MATOS ESPINOZA, E.; NOA YARASCA, E. ; GUZMAN CHARCAPE, O.; KUROIWA HORIUCHI, J.; PEREZ GALLEN, A.; ZERGA OCAÑA, A.. 2007. Experiências de mitigação de impactos na Bacia do Rio Acre: mapa de perigos da cidade de Iñapari – Peru. In: Reis & Reyes, 2007 (Org.). *Hacia la gestión participativa de la Cuenca Alta del Río Acre: diagnóstico e avances - Rumo à gestão participativa da Bacia do Rio Acre: diagnóstico e avanços*. Herencia, UFAC e WWF-Brasil. Rio Branco, Acre.
- MATOS, A.C.; BOLL, M. G.; TESTOLIN, G. Qualidade da água de cultivo de peixes e a legislação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUÍCULTURA, 11., 2000, Florianópolis, SC. Anais... Florianópolis: Simbraq, 2000. não paginado, CD – ROM.
- MATSUMURA-TUNDISI, T. Aspectos ecológicos do zooplâncton da região lagunar de Cananéia com especial referência aos copepoda (CRUSTACEA). [Tese de Doutorado]. São Paulo: USP, 1972
- MEADOWS, D., J. RANDERS & D. MEADOWS. 2007. Limites do Crescimento – A Atualização de 30 anos. The Club of Rome - Brazilian Chapter. Qualitymark, Rio De Janeiro-RJ, 335p.
- MELO, S.M.V. ; VIEIRA, L. J. S. ; ARAÚJO, M.L.G.. 2006. Composição da condrofauna do médio rio Tarauacá, Bacia do Rio Juruá, Acre-Brasil. In: V Reunião da Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios, 2006, Itajaí (SC). Resumos da V Reunião da SBEEL. Itajaí - Santa Catarina : SBEEL/ Nova Letra, 2006. v. 1. p. 26-27.
- MESQUITA, C. C. & FONSECA, P. A. M. 2010. Distribuição das chuvas no território acreano. Digital. Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Acre. 6p.
- MESQUITA, C. C.. 1996. As inundações da Bacia Hidrográfica do Rio Acre no Município de Rio Branco: alternativas de ocupação. SEPLAN/PROEZA. Rio Branco, 1996. 61p.
- MESQUITA, C. C.. 2001. Perfil Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Acre. Rio Branco. M. M. Paim.
- MESQUITA, C. C.. 2002. Aumenta poluição do Rio Acre. *Jornal A Gazeta*. 25.07.2002. Por Pitter
- MESQUITA, C. C.. 2003. Geógrafo quer políticas públicas para salvar Rio Acre. Por Pitter Lucena. *Jornal A Gazeta*. 25.05.2003.
- MESQUITA, C. C.. 2005. Estamos matando o rio que nos faz viver. *Juracy Xangai*. Página 20.
- MESQUITA, C. C.. 2005. Nível do Rio Acre diminui um centímetro a cada dois dias. Publicado em Set 15, 2005. Notícias da Hora. <http://www.noticiasdahora.com/noticias.asp?n=1019&t=17>.
- MESQUITA, C. C.. 2005. Seca do Rio Acre pode causar colapso no abastecimento de água. Por Marcela Barrozo. *Jornal A Gazeta*, 28-Jun-2005.
- MESQUITA, C. C.. 2006. “O Salto para o Rio Acre”. Por Renata Brasileiro. *Jornal Página* 20. 15.09.2006.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. Desenvolvimento de matriz de coeficientes técnicos para recursos hídricos no Brasil. Relatório 2. Estudo e análises críticas das metodologias obtidas no levantamento bibliográfico. Brasília, DF, 2009. 139p.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Caderno da Região Hidrográfica Amazônica. Brasília, DF:MMA, 2006. 124p.
- MOLINIER, M.; GUYOT, J. L.; OLIVEIRA, E.; GUIMARÃES, V. Les régimes hydrologiques de l’Amazone et de ses affluents. In: *L’hydrologie tropicale: géoscience et outil pour le développement*. Paris: IAHS, mai.1995. 238p.
- NASCIMENTO, E. P. DO ET AL. 2010. Prospecção no universo das águas: a experiência da construção de cenários no plano nacional de recursos hídricos no Brasil, 2005-2006. *Geosul, Florianópolis*, v. 25, n. 49, p 27-62.
- NEGREIRO, A. F. D. ; VIEIRA, L. J. S.. 2004. Estudo da biologia alimentar de uma espécie da família Gasteropelecidae do rio Iquiri. In: XIII Seminário de Iniciação Científica da UFAC, 2004, Rio Branco - AC. Resumos do XIII Seminário de Iniciação Científica da UFAC. Rio Branco - AC : UFAC/PROPEG, 2004. v. 1.
- NEGREIRO, ANA FRANCISCA DIAS ; VIEIRA, L. J. S.. 2005. O papel da proteção de ecossistemas na conservação de espécies de peixes: diversidade de peixes em córregos de primeira e segunda ordem da microbacia hidrográfica do igarapé Água Fria (Fazenda Experimental Catuaba - Acre). In: Resumos do XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia. João Pessoa (PB) : UFPB/SBI, 2005. v. 1. p. 1-1.
- NELSON, J.S. 1984. *Fishes of the world*. 3 ed. USA: Wiley. 600p.
- OLIVEIRA, R. DA S. ; VIEIRA, L. J. S.. 2005. Peixes predadores de dípteros: inventário de espécies larvívoras nativas potenciais para o controle biológico de mosquitos. In: XIV Seminário de Iniciação Científica, 2005, Rio Branco (AC). Resumos do XIV Seminário de Iniciação Científica. Rio Branco - AC: EDUFAC, 2005. v. 1. p. 1-1.
- OLIVEIRA, R. DA S. 2007. Desmídias (Zygnemaphyceae) dos ecossistemas lênticos do Parque Zoobotânico, UFAC. Relatório de Iniciação Científica.
- ONS. Operador Nacional do Sistema Elétrico. Estimativa das vazões para atividades de uso consuntivo da água nas principais bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN. Relatório Final – Metodologias e resultados consolidados. Brasília, DF, 2003. 130p.
- PASSARINHO, K. N.. 2005. Flora Ficológica do Parque Zoobotânico, UFAC, Rio Branco, Acre. Classes: Cyanophyceae, Chlorophyceae, Euglenophyceae, Chrysophyceae, Dinophyceae, Oedogoniophyceae e Charophyceae. Relatório de Iniciação Científica.
- PEREIRA, J; SILVA, M. & FREITAS, F.E. L.; ARANGUREN, L.C.N. 2007. Alimentação de *Steindachnerina* sp. No Parque Zoobotânico. Rio Branco. Acre. 35 p. Relatório.
- REIS, V. L. & MALDONADO, M. DE LOS RIOS. 2007. Iniciativas de gestão na Bacia Transfronteiriça do Rio Acre. In: Reis &

- Reyes, 2007 (Org.). Hacia la gestión participativa de la Cuenca Alta del Río Acre: diagnóstico e avances - Rumo à gestão participativa da Bacia do Rio Acre: diagnóstico e avanços. Herencia, UFAC e WWF-Brasil. Rio Branco, Acre.
- REIS, V. L. & SILVA, M. J. 2005. Gestão das águas e políticas ambientais no contexto dos municípios. *Jornal Página 20*.
- REZENDE, F.J.W.; SILVA, J.B.; MELLO, C.F.; SOUZA, R.A.L.; SOUZA, A.S.; KLOSTER, A.C. Perfil da aquicultura no Estado do Acre. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, v.4, n.7, 2008.
- ROCHA, E. DA S.. 2001. Estrutura da comunidade fitoplanctônica de um lago da Universidade Federal do Acre nos ciclos sazonais de seca e chuva: classes Euglenophyceae e Zygnemaphyceae. *Relatório de Iniciação Científica*.
- SÁNCHEZ-ROMÁN, S.M. ET AL. 2009. Situação dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá utilizando modelo desenvolvido em dinâmica de sistemas. *Eng. Agríc., Jaboticabal*, v.29(4):578-590p.
- SANTOS, W. L. DOS. 2005. O processo de urbanização e impactos ambientais em bacias hidrográficas: o caso do igarapé Judia, Acre, Brasil. – Waldemir Lima dos Santos. *Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre*.
- SCARCELLO, J. A. 1994. Fluxos hidrogeocímicos na gestão de bacias hidrográficas. Estudo de caso: Bacia Hidrográfica do Rio Acre – José Antônio Scarcello. *Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Acre*.
- SEMA. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Diagnóstico e Situação Atual dos Recursos Hídricos do Estado do Acre. *Relatórios. Rio Branco, 2010*.
- SEMA. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Plano Estadual de Recursos Hídricos. Metodologia. Vol.1. Rio Branco, 2008, 52p.
- SEMA. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Relatório do processo de capacitação de usuários, sociedade civil e técnicos governamentais para participação da elaboração do PLERH/AC. Rio Branco, 2009.
- SERRA, C & ZILIO, A. 2007. Projeto SOS Tracajás e Iaçás cra enfermarias e UTI para quelônios.
- SETTI, A.A., LIMA, J.E.F.W., CHAVES, A.G. DE M.C. & PEREIRA, I. DE C. 2000. Introdução ao Gerenciamento dos Recursos Hídricos. 2ª. Edição. Agência Nacional de Energia Elétrica. Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas. 207 p.
- SILVA, G. O. DA. 1994 - Estudos preliminares sobre taxonomia de algas continentais em três açudes do Parque Zoobotânico, UFAC, Rio Branco, AC, Brasil. Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências, Habilitação Biologia, UFAC).
- SILVA, M.; PEREIRA, J. & FRETAS, F.E.L. 2007. Reprodução de *Steindachnerina* sp. No Parque Zoobotânico, Rio Branco. AC. 26 p. Relatório.
- SILVANO, R.A.M.; AMARAL, B.D.; OYAKAWA, O.T. 2000. Spatial and temporal patterns of diversity and distribution of the Upper Juruá River fish community (Brazilian Amazon). *Environmental Biology of Fishes*, v.57, pp. 25-35.
- SILVANO, R.A.M.; OYAKAWA, O.T.; AMARAL, B.D.; BEGOSSI, A. 2001. Peixes do alto rio Juruá (Amazonas, Brasil). São Paulo: EDUPS/FAPESP. 298p.
- SIOLI, H. 1984. The Amazon and its main affluents: Hydrography, morphology of the river courses, and river types. In: SIOLI, H. (Ed.). *The Amazon: Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. Monographiae Biologicae*. Boston: Dr. W. Junk Publishers. 1984, p. 127-165.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H.; MORAES, M.A.G.; BRAGA, F.M.S. Dynamics of some limnological characteristics in pacu (*Piaractus mesopotamicus*) culture tanks as function of handling. *Revista Brasileira de Biologia*, v.59, n.4, p.543-551, 1999.
- SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Série histórica do Saneamento no Brasil - 1995-2007. Disponível em WWW.snis.gov.br. Acesso em dezembro de 2009.
- SOUSA, E. S. ; VIEIRA, L. J. S. ; ARANGUREN, NERI, L.C.. 2001. Estudo da alimentação da sardinha *Triportheus cf. elongatus* Gunther, 1964 nos lagos marginais Amapá e Pirapora (Rio Acre). In: V Congresso de Ecologia do Brasil, 2001, Porto Alegre. Resumos do V Congresso de Ecologia do Brasil. Porto Alegre : UFRGS, v. 1. p. 89-89.
- SOUSA, E. S. ; VIEIRA, L. J. S. 2001. Estudo da alimentação da sardinha *Triportheus albus* Cope, 1871 nos lagos marginais Amapá e Pirapora (Rio Acre). In: X Seminário de Iniciação Científica da UFAC, 2001, Rio Branco. Anais do X Seminário de Iniciação Científica da UFAC. Rio Branco: UFAC, v. 1. p.70-70.
- SOUSA, E. S. ; VIEIRA, L. J. S. 2002. Estrutura trófica da comunidade de peixes da represa da Horta (UFAC). In: XI Seminário de Iniciação Científica da UFAC, 2002, Rio Branco. Anais do XI Seminário de Iniciação Científica da UFAC, 2002. p. 40-40.
- SOUSA, E. S. ; VIEIRA, L. J. S. 2003. Estrutura trófica da comunidade de peixes da represa da horta da Universidade Federal do Acre (Rio Branco, AC). In: XV Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2003, São Paulo. Resumos do XV EBI. São Paulo. Univ. Presbiteriana Mackenzie, v. 1. p. 192-192.
- SPORL, C. E ROSS, J. L. S. Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos. *GEOUSP - Espaço e Tempo*, São Paulo, 15, pp.39-49. 2004.
- STOCKS, GABRIELA. 2007. Governança e manejo da Bacia do Alto Rio Acre em Pando, Bolívia. Mestrado em Artes, Universidade da Flórida. Estados Unidos.
- TUCCI, C. E. M., HESPANHOL, I., NETTO, O. DE M.C. Gestão de águas no Brasil. UNESCO, Brasília, DF. 156p. 2001.
- TUNDISI, J. G. 1999. Reservatórios como sistemas complexos: teoria, aplicações e perspectivas para usos múltiplos. Capítulo 1 in Henry, R. *Ecologia de Reservatórios: Estrutura, Função e Aspectos Sociais*, Botucatu-SP, Fundibio: Fapesp, 1999
- VACCARI, K.P.; FERNANDES, B.C.; SILVA, P.M.V. DA; ZANDONADE, E.; GONÇALVES, R.F. Estudo do potencial de aproveitamento da água de chuva para sua utilização em edificações na região metropolitana de Vitória(ES). 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental- ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2005.
- VALENTIN, J.F., SÁ, C.P. DE, GOMES, F. C. DA R. & SANTOS, J.C.DOS. Tendências da Pecuária Bovina no Acre entre 1970 e 2000. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, no. 38. EMBRAPA Acre. Ri Branco. Acre. 2000.
- VALVERDE, M.C. & J. A. MARENGO. 2010. Mudanças na circulação atmosférica sobre a América do Sul para cenários futuros de clima projetados pelos modelos globais do

IPCC AR4. Revista Brasileira de Meteorologia, v.25(1), 125 – 145p.

VIEIRA, L. J. S. ; PERET, ALBERTO CARVALHO. 2003. Caracterização biométrica de *Potamorhina latior* (Characidae: Curimatidae) (Spix, 1829) do lago Pirapora - Rio Branco - Acre - Brasil. In: XV Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2003, São Paulo. Resumos do XV Encontro Brasileiro de Ictiologia. São Paulo : Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2003. v. 1. p. 292-292.

VIEIRA, L. J. S. 2004. Relatório Técnico do CNPq. Projeto Riozinho do Rola. Rio Branco. 45 p.VIEIRA (2005).

VIEIRA, L. J. S.; COSTA, SUELY DE SOUZA MELO DA ; OLIVEIRA, CARLOS HENKE DE ; LOPES, MARIA ROSÉLIA MARQUES. 2003. Diagnóstico Ambiental e Sócio-econômico da Bacia Hidrográfica do Igarapé São Francisco.

VIEIRA, L. J. S.; COSTA, SUELY DE SOUZA MELO DA; LOPES, M. R. M.; OLIVEIRA, CARLOS HENKE; SILVEIRA, MARCOS. 2005. Bacia Hidrográfica do Igarapé São Francisco - Rio Branco (AC): caracterização e impactos antropogênicos. In: Marco Antônio de Oliveira. (Org.). Pesquisa Sociobioparticipativa na Amazônia Ocidental. Rio Branco: Editora da Universidade Federal do Acre-EDUFAC, 2005, v. 1, p.217-239.

VIEIRA, L.J.S. (Consultor). Relatório TOR NO 243, Produto 4.

WMO. WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. Guide to hydrological practices – data acquisition and processing, analysis, forecasting and others applications. 15º ed. 1994. World Meteorological Organization nº 168. p. 259-287.

WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME. 2009. The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World. Paris: UNESCO Publishing, and London: Earthscan, 305p.

WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME. 2009. The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World. Paris: UNESCO Publishing and London: Earthscan, 305p.ACRE. Governo do Estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre Fase II. Documento síntese Escala 1: 250.000. Rio Branco SEMA, Acre. 2006. 356

XU, X.X. ET AL. 2002. Sustainability Analysis for Yellow River Water Resource Using the System Dynamics Approach. Water Resources Management 16: 239–261p.

ZONTA, JH.; ZONTA, JB.; RODRIGUES, JIS.; REIS, EF. Qualidade das águas do Rio Alegre, Espírito Santo. Rev. Ciên. Agron., 2008, vol. 39, no. 1, p. 155-16.

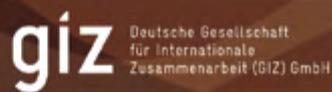




Ministério do
Meio Ambiente



Banco Mundial



Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

